



# بایولوژیا گهردی

## و خانهای

وهرگیران ژئوگلیزی

دیوان جه میل

بایولوژیا گهردی و خانه‌ی



# بایولوژیا گهردی و خانہیی

دانان

ولیم د. ستانسفیلد  
جیمس س. کولومی  
رائول ج. کانو

وہرگیران  
دیان جہمیل





## نافه روك

7	..... به شى ئىكى : خانه
25	..... به شى دوى: گهردين زيندى
41	..... به شى سى: كروموسوم
55	..... به شى چوارى: كوپىكرن و رېكخستنا جينان
71	..... به شى پىنجى: وەرگيران
81	..... به شى شەشى: كەشەفريت
91	..... به شى حەفتى: بۆماوہ زانيا بە كترىان و بە كترىاخۆر
99	..... به شى ھەشتى: تەكنولوژيا تېكەلكرنا DNA
111	..... به شى نەھى: دەستكارىكرن د تېشى نافكى دا
123	..... به شى دەھى: فايروسين خانەيىن نافك دروست
135	..... به شى يازدى: لىكگھورىنا خانى
145	..... به شى يازدى: وەراركنا گەردى
161	..... فەرھەنگ



# به شیئی نیکی

## خانه

## The cell

خانه دهیته هژمارتن بچوکتین یه که یا ههمی پروسیسیین گریدایی ب ژيانا زینده وهرانقه نیشانددهت، پیڈقیه خانه وزی ژ ژیدره کی دهره کی وهرگریت بو نه نجامدانا پروسیسیین گه شه کرنی، خوچاک کرنی و خوژنده کرنی. ههمی نهو کارلیکین کیمیایی و فیزیایی یین دناؤ خانئ دا رویددهن ژیخه مهت پاراستن و پشته فانیکونا فان پروسیسان دهینه نیاسین ب کریارا میتابولیزمی Metabolism. کارلیکین میتابولیزمی ب هاریکاریا نه نرایمان دهینه ژیکفه کرن، نه نریم هنده ک گهر دین پروتینانه و دبنه نه گهری بله ز نه نجامدانا کارلیکین کیمیایی بی کو ب رهنگه کی گشتی د کارلیکین کیمیایی دا بهینه گهورین یان ژناقبرن. بنیاتی ههر نه نرایمه کی یان پروتینه کی ژلایی به شه کی ترشی نافکی یی رایبوسومی یی کیم نوکسجین DNA دهیته دانان دیژنی جین Gene.

بایولوژیا گهردی و خانیهی زانسته که گرنگی ددهته ههمی وان پروسیسیین زیندی یین دناؤ خانئ دا رویددهن ب تاییهت یین ل سهر ئاستی گهردی. نهؤ زانسته پشت به ستنی دکه ته

سەر ھژمارەکا بوارین دی یێن زانستی، وەك كیمیا زانیای زیندی، خانەزانی، بۆماوەزانی، مایکروبایولوژی، سۆریلانکرانی و زانستی وەرار کرنا زیندەوهران.

## رێکخستنا خانەیی Cellular Organization

ب شێوەکی گشتی، دوو جورێن خانەیان ھەنە، ئەوژی خانەیی ناکە دەستپێکی Prokaryotes و خانەیی ناکە دروست Eukaryotes. خانەیی ناکە دەستپێکی بەکتریا و ئارکیان ب خۆفەدگری. زیندەباری کو دسادهنە، گەلەك د بچوكن و ژلایي پیکهاتی ژێشە ژ خانەیی دروست کیمتر دئالوزن. مەزترین جوداهی ل دەف فان جورەخانەیان ئەو کەرەستی بۆماوەیی DNA ژ سایتوپلازمی نەهاتیە ھەلگرتن دناف پیکهاتیەکی جوت پەردەیی یی دبێژن ناکە Nucleus (بەری خۆ بدە وێنە 1.1).

ل دەف ناکە راستەقینەیان سێتەکی تەمام یی پێزانین ل سەر گەردین DNA دەیتە دیتن، ئەوژی ژمارەکا مەزن یا پیکهاتی داف درێژ و زراف پیکدئین دبێژن کروموسوم، ئەف پیکهاتیە دناف ناکە دا دەیتە ھەلگرتن. ھەردیسان خانەیی ناکە دروست ھژمارەکا ئەندامین بچوک ھەنە و دناف سایتوپلازمی دا دبەلاقنە وەك مایتوكوندريا و کلوروپلاستی، و دناف. سایتوپلازم ژ ی ئەو کەرەستی روھنە یی دکەفیتە دنافەرا ناکە و پەردا پلازمی دا، ب شێوەکی بەرچاف ژلای کار و پیکهاتی فە دەیتە گھورین. پتریا خانەیی ناکە دروست مایتوكوندريا ھەیسە، کو ئەنزمین تایبەت بۆ ئەنجامدانا کریارا ھەناسەدان و فوسفورکرنا ب ئوکسجینی دنافدا ھەنە، ژبەر فی چەندی کاری و یی سەرەکی دروستکرنا گەردین ئەدینوسینی سی فوسفاتی یە ATP، ئەف گەردە ژێدەری سەرەکی یی تیھنی (وزی) نە دناف خانی دا. ئەندامین بچوک ب پەردەکا دوقات ھاتینە ئخافتن. ل سەر تەخا ژنافدا یا پەردی، زنجیرا فەگواستنا ئەلیکترۆنان و ئەنزمین گرنگ بۆ دروستکرنا گەردین ATP ئاکنجی دبن، ئەف پەردە ھژمارەکا نافیكداجوونا پیکدئیت دبێژن کریستا Crista کو ئەوژی دچنە دناف ماددەیسەکی روھندا دبێژن جھی نافەندی Matrix. مایتوكوندريا یی DNA و رابوسومین خۆ یین تایبەت ھەنە، لی پتریا پروتینین خۆ ژ سایتوپلازمی وەردگری.

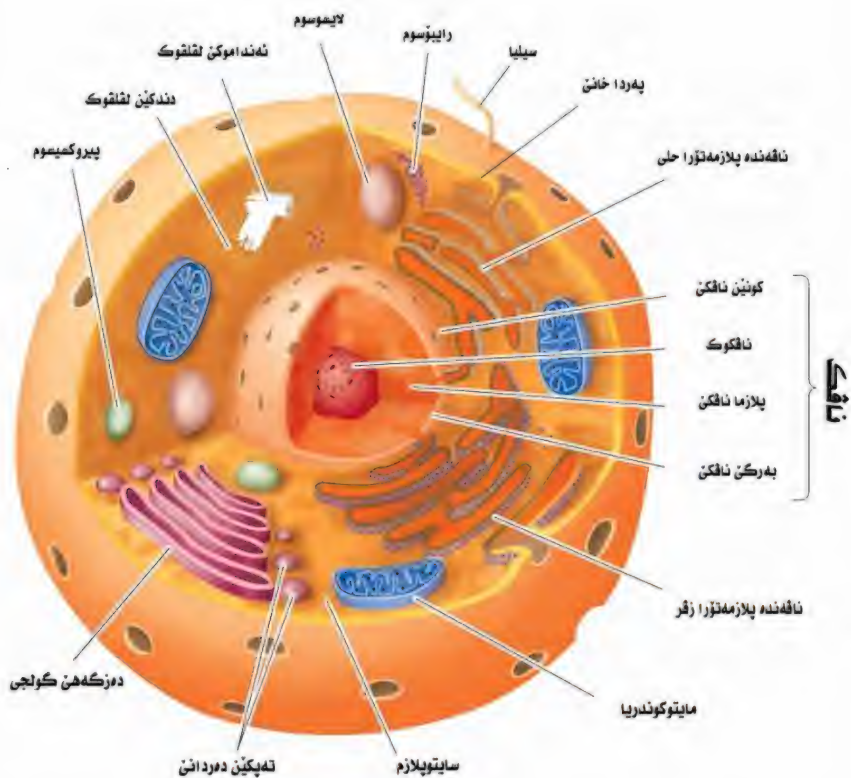
## دښت بزانی

مايتوكوندريا ژېهر روڼي وي يې گړنگ د پروسيپسا دروستکړنا وزی دا بو  
خانی، ب نازناښي مالا وزی هاتپه نافکړن

کلوروپلاست Chloroplast نندامه که دناښ خانی دا و سیسته مین تایهت بو  
دروستکړنا خوارنی ل دهډ هه نه کو دهیته ب کارئینان بو گهورینا تیپنا روناها روژی، نهډ  
نندامه بتنی ل دهډ رووهک و کهڅی دهیته دیتن و کریارا دروستکړنا خوارنی ب هاریکاریا  
روناها روژی یا دیږنی فوتوسایه نرس Photosynthesis نهجامدهن، دښی پروسیپی دا  
تیپنا روژی دهیته گهورین بو تیپنا به نندین کیمایی لسه شپوی گهردین ATP نهوین ل  
دویشدا دهیته ب کارئینان بو گهورینا گازا دوهم نوکسیدا کاربونی و ئاښی بو  
کاربوهایدراتان.

کلوروپلاست ژ سیسته مه کی نافخوی یی پهردان پیکدیت دیږنی تایله کوید  
Thylakoids، زیده باری کروموسومه کا گروډرو رایوسومین تایهت. تایله کوید هندهک  
پیکهاتین په حن و قالانه و بویاغا کلوروډیل دگل هندهک نه نریم و گهردین پیښی ل دهډ هه نه  
کو بو وهرگرتا تیپنا هه تافې و گهورینا وی بو تیپنا کیمایی دهیته ب کارئینان، نهو دهډه را  
دکه ښته دناښه را تایله کوید و ته خا نافخوی یا جوت پهردا کلوروپلاستی دیږنی ستروما  
Stroma یا کو تیدا کریارا جیگیرکړنا کاربونی رویددهت.

خانین نافک دهسپیکي پهردین نافخوی نین، لی به کترایین ب هاریکاریا روناها روژی  
خوارنا خو دروستدکه ن، نافیکدا چوونه کا پهردا پلازمی هیه دیږنی میزوسوم  
Mesosome. ههر دپسان ته نی لفلڅوک Cetriole نهوی دکه ښته دناښ نه ندامی لفلڅوکدا  
Centrosome روله کی گړنگ هیه بو جهگرتنن جه مسه ری یین خانی کو کروموسوم ل  
دهمی دابه شپوونا خانی دڅپته فان جه مسه ران، نهډ نه ندامه بتنی ل دهډ خانین گپانه وهران  
هه نه.

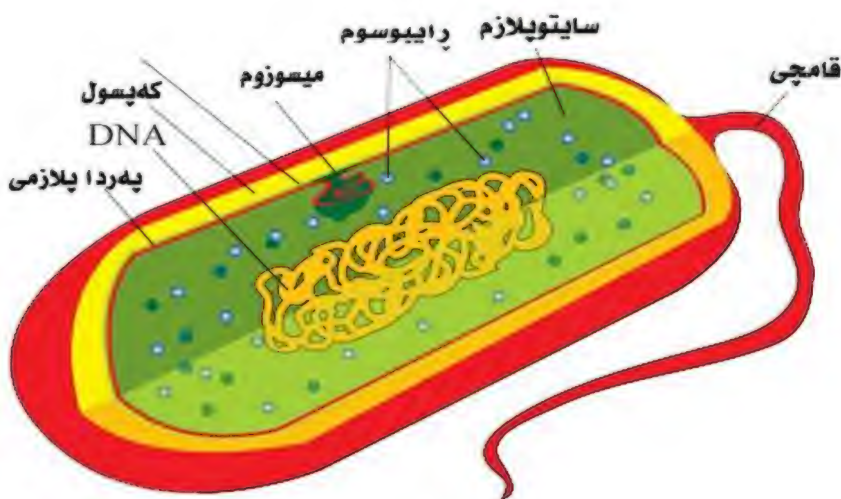


## ویژگی 1.1 خانه‌ی گیاهه‌ی

تورین نافه‌نده‌ی پلازما Endoplasmic Reticulum جوره‌کی دی یی نه‌ندامانه کو ده‌قهرین سهر ری یی بو کارلیکین بایو‌کیمیایی یین تایه‌ت و دروستکرنا پروتینان به‌رفره‌ه دکه‌ت. دهرکهنی گولجی Golgi Apparatus فه‌گواسنا پروتینان و گهردین دی یین زیندی بو جهه‌کی ده‌ستیشانگری یی خانن فریدکته‌ت. هنده‌ک فالاهی Vacuole دنا‌ف خانن دا هه‌نه و بو پاراستن و هه‌لگرتنا نافن و خوارن و گه‌له‌ک گهردین دی یین پیدفنی ده‌ینه ب کارتینان ، نه‌نریم ژی وان کهرستین ده‌ینه دنا‌ف خانن دا، دنا‌ف پیکه‌تیه‌کی دا کومدکته و

پاشی هەرس دكەت دبیژنی لایسوسوم، هەروەسا رابوسوم ژى رۆلەكى گەرنىگ دكریارا دروستكرنا پرۆتینان دگیرن، رابوسومین نافك دەستپیکیان بچوكتن ژ وان یین دەیتە دیتن دناڤ سائوپلازمى نافكین دروستدا، لى ژلايى شیوه و قەبارەى قە وەكى وان رابوسومانە یین دناڤ مائوكوندریا و كلوروپلاستندا هەین ، رابوسوم دكەڤنە سەر تۆرین نافەندەپلازمى ژبەر هندی ئەڤ تۆره ب رەنگەكى زڤر دیاردكەن دبیژنی تۆرین نافەندەپلازمى یین زڤر Rough ER.

لڤین و هاتنوجون ل دەڤ خانەیین نافك دەستپیکى و نافك دروست ب گەلەك ریکان دەیتە ئەنجامدان، بۆ نمونە خانەیین نافك دروست وەك ئەمبیا و تەپكین سبى یین خوینی، بەردەوام خۆ ل سەر تشیتین دى دڤشین وەك بارستەیهكا خۆهافیتژ كو گهورینهكا مورفولوژی یا جیگیر دلەشى واندا پەیدادیت، ئەڤ جورى لڤینی ب هاریکاریا تۆرهكا مەزن یا ریشالین پروتینی و پەیکەرى خانى Cytoskeleton دەیتە ئەنجامدان بەكتریایین لڤوك بەردەوام ب هاریکاریا هەندەك داقین وەكى دەرزیان هاتنوجونى دكەن دبیژنی قامچى Flagella، ئەڤ داقە ژ پەردا پلازمى پەیدادبن و ب لڤینهكا وەكى پانكى دزڤون ( بەرى خو بدە وینی 1.2 ).



وینی 1.2 خانەیهكا بەكتریايى



قامچی ژ پروتینی فلاجلین Flagellin هاتینه دروستکرن. هندهک خانهیین ناقلک دروست ژی قامچی هیه لی یین وان ژ دهستکهکی بوری یین هویر پیکدهیت دیژنی تبویولین Tubulin کو ژ تهنهکی بنهرت دناؤ سایتوپلازمیدا دروستدبن. بؤ نمونه قامچی خانهیین ناقلک دروست وهکی ئەقین ل دهؤ کوریا سپیرمان بؤ پشتفه دجهمی، و وهکی پیلان دلفلقن، ههروهسا هندهک داقین دی یین کورت لسه ریی خانهیین ناقلک دروست ههه دیژنی سیلیا Cilia کو گهلهک دکورتن و هژمارا وان ژی پژه و رهقژن. هندهک جورین بهکریان ژی بوری یین قالا و دریژ ههه دیژنی پیل Pili یان ژی فیمبریا Fimbriae و ژ پروتینهکی پیکدهین دیژنی پیلین Pilin. فان پیکهاتیان چ رول د کریارا لقینی دا نینه، لی ژبه رکو دنیه کن هاریکاریا بهکریایی دکهن لدهمی کریارا خو پیکفه گریدانی دگهل بهکریایه کا دی یا دیژنی Conjugation.

ئیک ژ تایهتەندی یین هه ره بهرچاؤ دناقبهرا رووهک و گیانه وهران دا ئەوه، رووهک و کهرویان Fungi دیوارهکی خانهیی یی سیلیلوزی و کایتینی هیه، لی خانهیین گیانه وهری ئەؤ جوره دیواره نینه. بارا پتر یا بهکریان ژی دیوارهکی خانهیی یی رهق ل دورماندوری پهردا پلازمی هیه لی پیکهاتنا وی یاجودایه، دیواری خانا بهکریایی ژ کهرهستی پیتایدو گلایکانی پیکدهیت، ههروهسا هندهک بهکریا کهپسول و گلایکو کالیکس ل دورماندوری دیواری خانی ههه، ئەؤ پیکهاتیه بهکریایی ژ نیچیکرنا ژلایی خانهیین قوتدانی دپاریزیت، ههروهسا هاریکاریا وان دکهت کو خو ب مادده و تهنین جوداجودا یین ل دهورو بهرانقه بگریت. زۆریهیا ناقلک دروستیان ژی ئەؤ گلایکو کالیکسه هیه و خانی دخیقیت و هاریکاریا پیکفه گریدانا وان دکهت ل دهمی شانیهان پیکدئینن، سه رهرای قی چهنی گهلهک خانهیین گیانه وهری دهینه نخافتن ب قابلهکی دهرفهیی خانی کو ژ هژماره کا پروتیین جوداجودا پیکدهیت و هندهک تایهتەندی یین جودا ددهته هه شانیهکی.

## کریارا میتابولیزمی Metabolism

ب گشتی دوو ژېدهړېن گړنگ ژلايې هەر خانه يه کي فە دهيتە ب کارئيان بۆ دروستکړنا گهردين ئەندامی، ئەوژي ئەفەنه

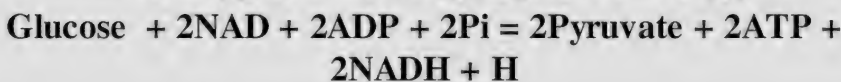
1. گهردين ئەندامی يين ئالۆز وه کي شه کر و ترشين ئەمينی.

2. ئاویتەيین ئیک کاربون، وه کي گازا دوهم ئوکسيدا کاربونی و گازا میسان.

ئەو خانه يين کاربونی ب کار دئین وهک ژېدهړی ئیکانه و سهره کي، دبیژنی زینده وهرين خوژی Autotroph لی خانه يين پیتقی ب ئاویتەيین ئەندامی يين ئالۆز هه بیت دبیژنی خونه ژي Heterotroph. ههروهسا ئەو خانه يين شایین وەر گرنا تیشکا روناها روژی هه ی دبیژنی خوژيین روناھي Phototroph لی ئەفین وزی ژ ماددين کيميايی وهر دگرن دبیژنی خوژيین کيميايی Chemotroph.

### ل بیرا ته بیت

پروسیسا گلايکولایزس ژفی هاوکشا کيميايی پیکدهيت :



پروسیسا گلايکولایزس Glycolysis کو تیدا شه کرا جگهړی دهيتە هه رسکرن، شه کرا گلوکوزی شه ش کاربونی ب رهنگه کي نه هه وایي دهيتە گهورين بۆ دوو گهردين ترشی پایروفيک یی سی کاربونی ئەوژي ب ریکا زنجیره کا پینگاښ ژیکشه کرنی و ب هاریکاریا ئەنزیمن دناڤ سايئوسولیدا. سايئوسول ژ بهشی روهن و شل یی سايئوپلازمی پیکدهيت. دو گهردين ATP ل دهستپیکا هه کریاره کا هه رسکرن گلايکوجینی دهيتە مه زاختن، لی ل دویفدا چوار گهر د قوناغا فوسفور کرنی دا ل سه ر ئاستی ماددين کارلیکی دهيتە دروستکرن. ژبه ر فی چهندي بۆ هه ر گهرده کا گلوکوزی به ره مه کي پاقر یی دو گهردين ATP به ره مه دهيت، زیده باری داشکاندن دوو گهردين NAD ل ده می وەر گرنا دو ئەلیکترۆنان.

هەروەسا دىيت پروسېسا گەنبوونى Fermentation و ھەناسەدانى ل دويڧ ڦى كړيارى بهين ( بەرى خو بده وىنى 1.3). گەنين پروسېسەكە دناڤ سايئوسولى دا رويددەت و پشت بەستنى ناكەتە سەر ئوكسىجىنى بەلكو ھندەك گەردىن ئەندامى وەك وەرگرين ئەليكترونى يين دوماھىي ب كاردىنييت، گەنين دوبارە گەردا NAD يا پىدڦى بۆ پروسېسا گلايكولايىسى دروستدەت و د ئەنجام دا ترشى پاىروڦيك دەيتە مەزاختن و ھندەك گەردىن وەكى گازا دوهم ئوكسىدا كاربوني و ھايدروجين و ترشىن لاكتيك، فورميك، ئەسپىك، سەكسىنيك، بيوتاريك و پروپاينيەك بەرھەم دىنييت، زىدەبارى ئيسانول، بيوتانول و پروپانول. بەرھەمى دوماھىي پشت بەستنى دكەتە سەر جورى زىندەوهرى، لى چ ATP يين زىدە ناھيتە دروستكرن دماوى پروسېسا گەنبوونى دا.

### تېپىنى

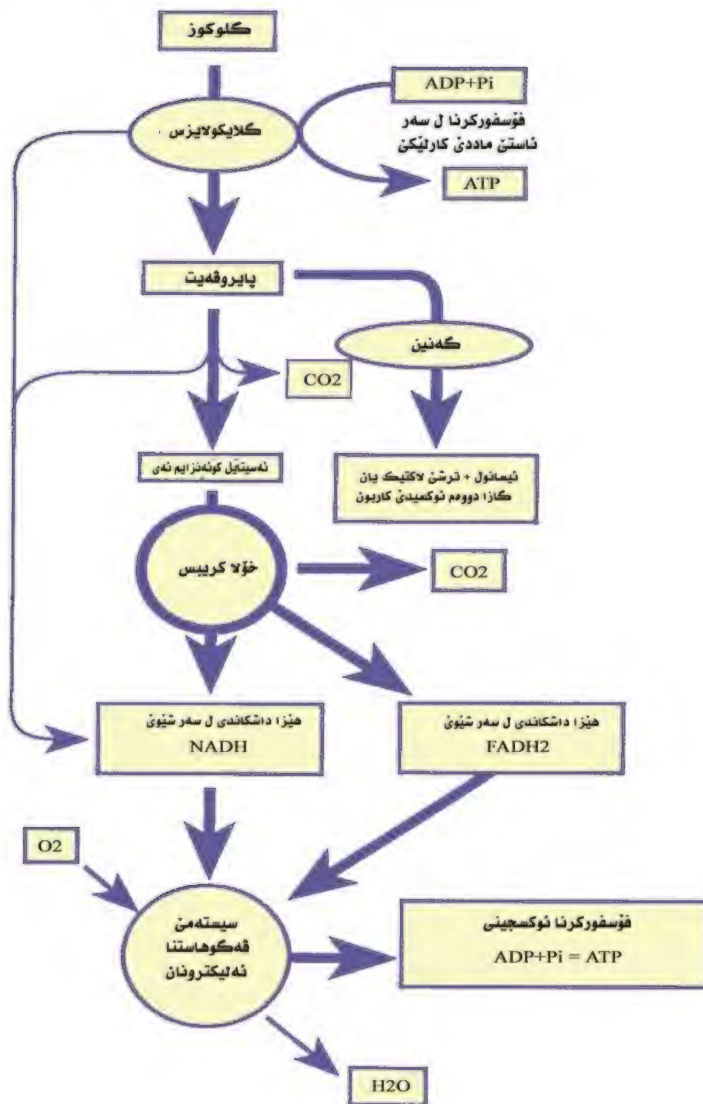
**گەلەك بەرھەمىن پاشەروك يين پروسېسا گەنبوونى بەرھەمىن بازارگانى يين گرانبەھانە**

ھەناسەدان پىكدەھيت ژ كړيارا ئوكساندن و دروستكرنا گەردىن پىرى وزە وەكى ATP ئەوژى ب رىكا بوراندنا دوو ئەليكترونان ( زىدەبارى ئايونىن ھايدروجين و پروتونان ) دناڤ سىستەمەكى ڦەگواستنا ئەليكتروناندا و بەخشاندا وان بۆ وەرگرەكى ئەليكترونان يى ئەندامى، ئەگەر وەرگرى دوماھىي ئوكسىجين بيت ئەڤ پروسېسە دى ھيتە ناڤكرن ھەناسەدانا ھەوايى Aerobic Respiration لى ھەناسەدانا نەھەوايى پەيدادىت دەمى وەرگرى ئەليكترونان يى دوماھىي گەردەكا نەئەندامى بيت وەكى كېرىت و نىتراتى .

ل دويڧ رىكا وەرگرنا ئوكسىجىنى دا زىندەوهر ژىك دەيتە جوداكرن، ھندەك ژ وان نەھەوايى يين نەچاركرىن Strict Anaerobic ئانكو ئەگەر ئوكسىجين ھەيت نەشىن بژين، ھندەك ژى ھەلزارتى يين ھەوايى نە Faculative aerobic ئانكو دشين دناڤ ژىنگەھين ھەوايى و نەھەوايى دا بژين، جورەكى دى دىيژنى ھەوايى يين نەچاركرى Obligate aerobic ئانكو دڦىت ئوكسىجين ھەيت ھەتا كو بشين ژيانا خو برىڦە بېەن.

ترشى پايروفىك يى دناڧ سايئوسولى دا ئەوى كو ژ پروسيىسا گلايكولايىزىس بەرھەمھاتى، دىيىت بەرھەڧ مائىتوكوندىريايىڧ ڧە بچىت، ئەگەر ئوكسىجىن ل وئىرى ھەبىت دى ژلايى ئەنزيماڧ ڧە ھىتە گھورىن بۇ پىكھاتىي ئەسيتايل كوئەنزايم ئەى Acetyl CoA و گازا دوھم ئوكسىدا كاربونى. دناڧ ماددى نائەندى يى مائىتوكوندىريايىڧ دا يان سايئوسولى نائىك دەست پىكى يىن ھەوايى ھەردوو ئەسيتايل CoA دى چنە دناڧ دەستەكى گروڧرىيى كارليكىن ئەنزيى كو دەيتە نىاسىن ب خولا كرىس Krebs Cycle. يان ژى خولا ترشى سى كاربوكسىلى TCA يان ژى خولا ترشى سىتريك ( بەرى خو بدە وئى 1.3).

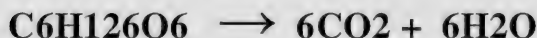
ل دەمى ئوكساندنا ماددى كارليكى Substrate ھەردوو ھەلگىرىن ئەلىكترونان NAD و FADH دەيتە داشكاندن بۇ NADH و FADH2. خولا كا تەمام يا كرىسى سى گەردىن NADH و دو كەردىن گازا دوھم ئوكسىدا كاربونى و گەردە كا FADH2 و گەردە كا گوانوسىنى سى فوسفاتى GTP بەرھەم دىنىت. ئەلىكترون و ئايونىن ھايدروجىنى دەيتە ڧە گواستىن بۇ سىستەمى ڧە گواستنا ئەلىكترونان دناڧ كرىستايىن مائىتوكوندىريايىڧ يان پەردا پلازىمى يا نائىك دەستپىكىان، ئەڧ سىستەمە ژ زىخىرە كا پروتىنان پىكدهىت كو ل دەستپىكى وەك وەرگىرىن ئەلىكترونان كاردكەن و پاشى خو بەخش دكەن بۇ پىكھاتىي ل دويڧدا دناڧ وى زىخىرى دا، ئەڧ زىخىرا جوت كىيارىن ئوكساندن و ژىكڧە كرنى دبنە ئەگەرى ڧە گواستنا دوماھىي يا ئەلىكترونان و ئايونىن ھايدروجىنان بۇ ئوكسىجىنى، ھەردىسان ئاڧ ژى وەك بەرھەمى دوماھىي پەيدا دىت.



۱.3 وېنى میتابولىزما زىندەۋەرىن كېمۇھېترورۇف

## بزانه

ئوكساندنا تەمام يا گلوكوزى پېكدهيت ژ



هەروەسا ATP ژى ب سى ميكانيزمىن ژىك جودا دەيتە دروستكرن، ديت ژ ئەدينوسىنى دو فوسفاتى ADP بەيتە دروستكرن ئەوژى ب رىكا فوسفوركنا ل سەر ئاستى ماددى كارلىكى يان ب فوسفوركنا ب ئوكسجىنى، ل دەمى رىكا ئىكى ئەنرېمەك ديتە ئەگەرى ئەگەستنا گروپەكى فوسفاتى ژ گەردەكا ئەندامى يا فوسفوركى بو ADP لى رىكا دوى پەيداديت دەمى گەرد بەيتە ئوكساندن و تېئنا بەيتە راکيشان ژ ئەلىكترونان ب رىكا بوراندنا وان دناف زنجىرەكا ئەگەستنا ئەلىكترونان ل وى جەي كو زۆربەيا وزى بەرەم هاتى ب كاردەيت بو ب رىقەبرنا فوسفوركنا ADP و گەردىن ATP بەرەم دىيت. هەروەسا فوسفوركنا ب روناهىي Photophosphorylation ژى گەردىن ATP دروستكەت لى تېئى ژ روناهيا رۆژى وەردگريت ئەك ژ گەردىن ئەندامى.

## خۆزىدەكرن Reproduction

بارا پترىا خانەيان ب رىكىن نەتوفى Asexually خۆزىدەكەن بى كو كەرەستەيى بۆماوھى لىك بەيتە گھورين يان ھندەكىن نوى بەيتە وەرگرتن، بەكتريا پترىا جاراب رىكەكى زىدەدەيت دىيژنى دو كەربون binary fission، دقى رىكى دا بەكتريا گەشەدەكەت و كەرەستەيى وى بى بۆماوھى دو جاراب پتر لى دەيت، هەروەسا كروموسومين دوجاركيونى ژى ژىكقەدەن و سايتوپلازم ژى ل سەر دو خانەيىن نوى دابەش ديت. بارا پتر خانەيىن لەشى Somatic cell، لەشى ناكك دروستيان يىن فرەخانە پىكدىئيت و ب ھەمان كرىارا نەتوفى زىدەدەن دىيژنى دابەشبونا ئەناسايى Mitosis، ل دەمى دابەشبونا ئەناسى خانە گەشەدەكەت و جينومى خو دوجاركى لى دكەت و كروموسومين دوجاركيوى

ژېك دوپر دكټ و ل هـردوو جهـمسهـرېن دژى ئېك يېن خانى بهـلافـهـدېن، ل دويـقـدا سايتوپلازم ژى دابهـش دبـيت بوـ دوو خانين وهـكهـښ.

خولا دابهـشونا خانين ناڅك دروست ژ چوار قوناغان پېكدهيت ئهـوژى ب فى رهنـگى (بهـرى خوـ بده وښى 1.4):

خولا S، دځى خولى دا DNA زندهـديت بوـ دوجاركيونا كروموسومان ئهـوژى ب رېكا دروستكرنا كروماتيدين وهـكهـښ، دهـمى دناځهـرا خولا S و دهـسپېكا قوناغا دابهـشـوونى M-phase فلاهى يهـ يان ژى دهـمى گهـشهـكرنى يهـ كو دهـيتهـ نياسين G2-phase هـروهـسا فلاهىهـ كا دى يان دهـمهـكى دى يى گهـشهـكرنى هـيهـهـ دېژنى G1-phase دكهـښـهـ دناځهـرا قوناغين S و M بوـ تمامكرنا خولى.

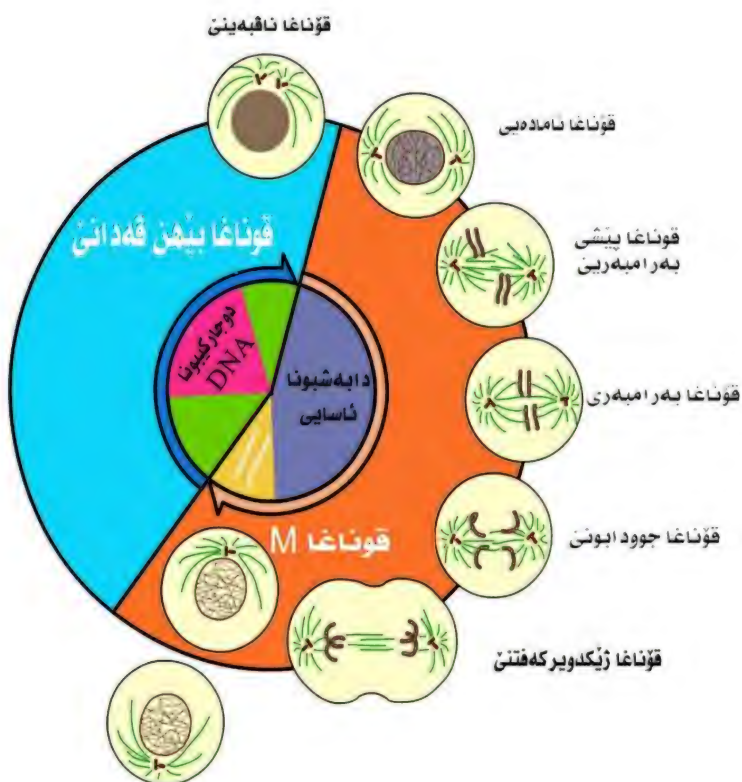
هـرديسان قوناغا دابهـشـوونى ژى چوار قوناغين دى يېن ناځجى هـهـنه ( بهـرى خوـ بده وښى 1.5) ب فى رهنـگى :

- قوناغا ئامادهـبونى Prophase
- قوناغا بهـرامبهـرئېك Metaphase
- قوناغا جودابونى Anaphase
- قوناغا ژېكدويركهـښـى Telophase

دماوى قوناغا خوناـمادهـكرنى دا، هـر كروموسومـهـك كورت و ستوير دبـيت ب رېكا خوـ ل دور ئېكـبـادانى بوـ چهـند جارهـكان. پهـردين ناڅكى نامينن و تهـشى يېن مايكروتيوبان Spindle ژ جهـمسهـرهـكى خانى بوـ ئېكى دى دروستدين.

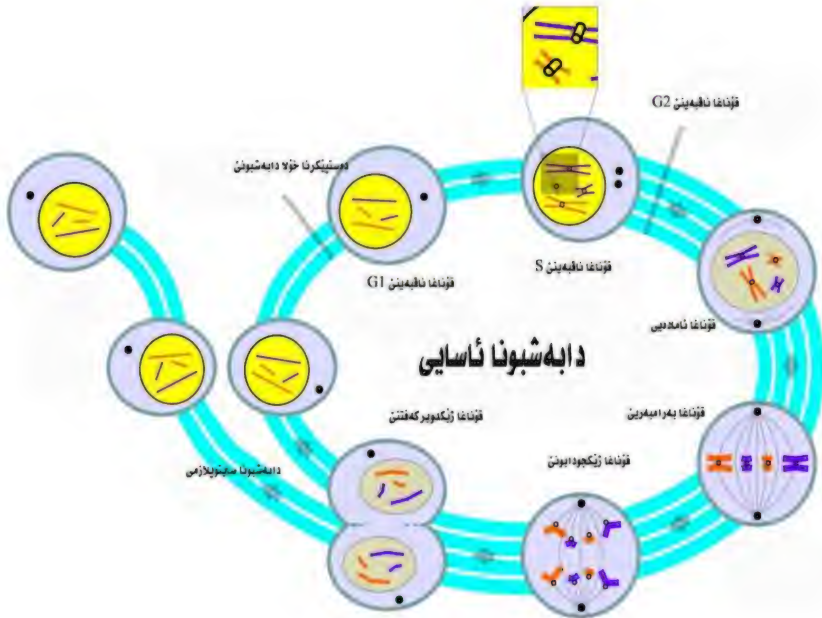
هـروهـسا دماوى قوناغا بهـرامبهـرى دا كروموسوم دناځـهـنتهـرى تهـشيان دا راستدين، لى ل دهـمى قوناغا جودابونى دا دوو كروماتيدين هـر كروموسومـهـكا دوجاركيوى دهـيتهـ پالـدان بوـ جهـمسهـرېن دژى ئېك ب كـريارهـكى دېژنى پوليمهـريزهـشن Polymerization و مايكروتيوب ژى دناځـهـزگهـهـين تهـشيان دا خوـ ب كروموسومان ځهـ گرېددهـن، ئهـځ كروماتيدا خويـشك يا بهـرى ځيـگاځى، نوكهـ دېژنى كروموسوم، هـروهـسا د دهـمى قوناغا ژېكدوركهـښـى

دا، دابه‌شېونا سايتوپلازمى Cytokinesis بهرگه‌کى نوى يى ناککى دروستديت بو گرتنا ده‌وره‌برين کروموسومان د هەر جه‌مسره‌کى خانى دا ، دهمى دابه‌شېون ب دوماهى دهيت دوو خانه‌يى نوى بهرهم دهين کو ههمان کروموسومى وه‌کله‌ف دناقدلا هه‌يه.



ويى 1.4 خولا ژيانا ناککين دروست





## وېتې 1.5 دابەشېونا ئاسايى ل دەۋ خانەيىن گيانەوهرى

خانېن لەشى يېن زۆربەيى گيانەوهر و روھكان ژ جورى جوت كومەلېن كروموسومى يە Diploid ئانكو دوو دەستېن كروموسومېن وەككەۋ ھەنە، ل دەمى دروستېونا گەمىتان دا ياكو زايگوتى بەرھەم دىنىيت و زىندەوهر ژى دروستدېيت، دەستەكى كروموسومان ژ بابى و دەستەك ژ دەيكى دەيتە وەرگرتن.

پروسيىسا كېمەدابوشېونى Meiosis ژمارا كروموسومان ژ جوت كومەلېن كروموسومى دەيتە داشكاندن بو تاك كومەلېن كروموسومى دناۋ گەمىتېن خانېن توقى دا Sex Cells ژبەر ھندى ھەر ژ دەيكوبابان ب ژمارەكا وەككەۋ يا كروموسومان بەشداريى د دروستكرنا سوريلانكى دا دكەن.

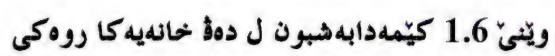
رىكا زىدەبونى ل دەۋ پىترىا نافك دروستېين فرەخانەيى زىدەبوناب توقى يە Sexual Reproduction. ل دەمى قوناغا پىگەھشتى ھندەك خانەيىن توقى تايبەتەند دېن بو

ئەنجامدانا كېمە دابەشېونى و دەست ب دروستكرنا گەمىتېن تاك كومه لا كروموسومى دكەن.  
 كېمە دابەشېون دەيتە بەرچاڭكرن ب رەنگى دو خولېن خانەيى يېن تا رادەيەكى ھاتىنە  
 گھورين پشت بۆ پىشتى ( بەرى خۆ بدە وىنى 1.6 ) .

### پيدايە بزانى

**Meiosis I** دابەشېونەكا داشكاندنې يە كو تېدا ژمارا كروموسومان بۆ نېشا وان كېم  
 دېت، لى **Meiosis II** دابەشېونەكا يە كسانكرنې يە كو تېدا ژمارا كروموسومان  
 بۆ ھژمارا وان يا نۆرمال دزڧرېتە ڤە

خولەكا نمونەيى يا كېمە دابەشېونى بىتى جارهكى DNA يى دەستېپكى دوجاركى لى  
 دەيت و دوو دابەشېونىن سايئوپلازمى ب خولە دگريت و د ئەنجام دا چوار خانەيىن تاك  
 كومه لا كروموسومى بەرھەم دئىيت كو ل سەر بنەمايى بۆماوھىي خولەك ژ وان وەكى يا  
 دى نىنە. ھەردوو خول دەيتە ھېماكرن ب كېمە دابەشېونا ئىكى **Meiosis I**  
 و كېمە دابەشېونا دوى **Meiosis II** و ھەر ئىك ژ وان ژى چوار قوتاغېن دابەشېونى ھەنە.  
 رويداين سەرەكى يېن ڤان قوتاغا ھەر وەكى وانە ئەڤىن ل دابەشېونا ئاسايى دا رويدەدن.  
 دماوى قوتاغا ئامادەيى يا كېمە دابەشېونى دا، جوت كروموسومىن ھەڤشېو ڤچنە دناڤ  
 پروسىسەكى دا دېيىزنى تېكئالاندن Synapsis. جوت كروموسومىن تېكئاليىي ژ چوار  
 كروماتيدان پېكدھىن، ھەر ئىكى جھەك يان پىر ھەنە كو تېدا دو ژ وان كروماتيدان ل  
 سايەكى ھەڤشېو دەيتە برين و جارهكا دى دوبارە خولەك دىكەدن، دېيىزە ڤى چەندى ل  
 سەرابورين Crossing Over كو دېيتە ئەگەرى زېدەكرنا گھورينا بۆماوھىي. دماوى  
 قوتاغا ئامادەيى يا ئىكى دا كروموسومىن ھەڤشېو ڤېكڤەدېن و دو خانەيىن تاك كومه لا  
 كروموسومى بەرھەم دئىين دەمى خولا ئىكى يا كېمە دابوشېونى ب دوماھى دەيت، لى  
 دماوى قوتاغا ئامادەيى يا دوى دا، كروماتيدىن خويشك ڤېكڤەدېن ھەروەكى ل دەمى قوتاغا  
 ئامادەيى يا دابەشېونا ئاسايى دا. ئەنجامى دوماھىي يى ھەردوو خولېن كېمە داشېونى چوار  
 خانەيىن جودا جودانە ژلايى كەرەستى بۆماوھىي ڤە .



## پرسیارین شیکار کری

پ 1.1 \ ژبلی DNA و پروتینن په یوهندی ب کروموسومان څه هه، چ  
گهر دین مهن دنافه را نافک دروست و دهسپیکیان دا د هه فېشکن ؟  
نافک دروست و نافک دهسپیکیان هردو کان په رده کا پلازمی یا به زی هه یه  
کو خانۍ ژ ژینگه ها دهر څه دپاریزیت ، زیده باری څۍ چه ندۍ هه می خانه یان  
رایوسوم هه نه، پشکه کا رایوسومی ژ پروتینان و پشکه ک ژۍ ژ ترشه نافکۍ  
رایوسومی RNA پیکدهیت و کارۍ وان یۍ سهره کی دروست کرنا پروتینانه.

پ 1.2 \ تایال سهر چ بناغه پیکهاتی کلوروپلاستان و مایوکوندریایۍ وه کی  
نیکه؟

کلوروپلاست و مایوکوندریا هردو ب په رده یه کا نافخوی و ب په رده یه کا  
دهره کی دهینه نخافتن، زیده باری نه گهرین زیده کرنا دهره را ریځخستنا وان و ههر  
نیکۍ کروموسومی خو یۍ گروفر و رایوسومین تاییه ت هه نه.

پ 1.3 \ بوچی H<sub>2</sub>S و NH<sub>3</sub> نه شین بېنه وهرگرین ئه لیکترونان یین دوماهیۍ  
ل ده میۍ نه نجامدانا هه ناسه دانا نه هه وایی دا ؟

H<sub>2</sub>S و NH<sub>3</sub> نابنه وهرگرین ئه لیکترونان یین دوماهیۍ ل ده میۍ  
هه ناسه دانا نه هه وایی دا ژبه رکو بهری هینگی ب ته مامی هاتینه ژیکفه کرن و  
داشکاندن.

پ 1.4 \ تو پېشېنيا چ دكې روښېدېت نه گهر نه هه وایې ښېن هه لېژارتي بهېنه  
 فه گوهاستن بو ناؤ ژېنگه هه كا هه وایې و پری گلو كوز ؟

نه گهر ټوكسېجن يې ناماده بېت بو هه ناسه دانا هه وایې، گه نېن ب رهنگه كې  
 بنه رېتي دې راوه ستيت، هه ووه سا له زاتيا مه زاختنا گلو كوزې ژې دې كېم بېت  
 ژېهر هندي له زاتيا بهر هم ئېنا ترشې نه لكهولي ژې دې كېم بېت، نهؤ ديارده  
 دهېته نياسېن ب كارتېكړنا پاسته رې Pasteur effect.

پ 1.5 \ نهو چ تشن د كېمه دابه شېونې دا روښېدېن لې د پروسېسا دابه شېونا  
 ناسايې دا روښادهن؟

ټېكنالاندېن، ل سه را بورېن و ژېك دوپر كهفتنا كروموسومېن هه قشېوه د  
 پروسېسا كېمه دابه شېونې دا روښېدېن لې ل دهؤ دابه شېونا ناسايې نهؤ چه نده  
 روښادهن.

## بەشى دوى

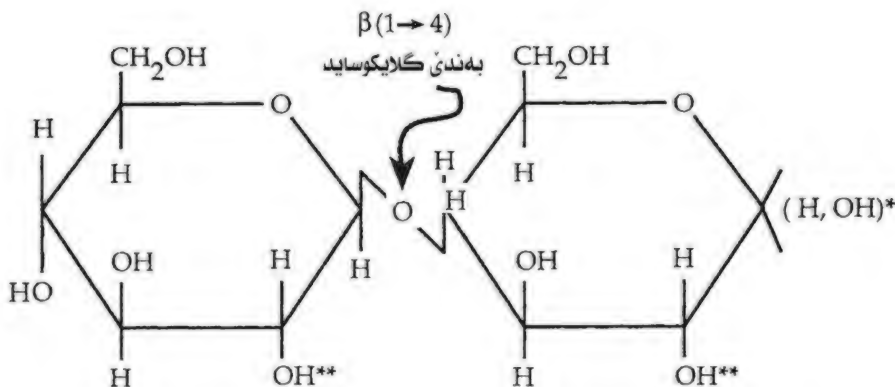
### طەردىن زىندى Biomolecule

#### كاربوهىدرات Carbohydrates

كاربوهىدراتىن سادە شىۋگەكى كىمىيائى  $(CH_2O)_n$  ھەيە. سادەترىن كاربوهىدرات ژ شەكرەكا تاك Monosaccharide پىكدهيت ، گلوکوز ئىكە ژ شەكرىن شەش كاربونى Hexose كو دەيتە ب كارتىنان وەك ژىدەرى تېھنى يى سەرەكى ل دەۋ پىزىا خانەيىن خۆژى، ھەروەسا رايوسوم و رايوسوما كىم ئوكسىجىن جورەكە ژ شەكرىن پىنج كاربونى Pentose و كارى وان دروستكرنا ترشىن ناككى يىن DNA و RNA يە ل دەۋ خانى.

شەكرىن ئولىگى Oligosaccharides زاراقەكە دەيتە ب كارتىنان بۆ پولىمەرلەن بچوك يىن دناقېەرا دوو تا شەش شەكرىن تاكدا. ھەروەسا سوكەررۆز شەكرەكا جوتە، ژ ھەردو تاك شەكرىن گلوکوز و لاکتوزى پىكدهيت. سوكەررۆز ئىكە ژ شەكرىن سەرەكى ئەقېن دناقېەرا خانەيىن گىانەوەراندە دەيتە قەگوھاستن. لاکتوز ژى كو شەكرەكا ئىكانەيە دناق شىرى دا، ژ ھەردو تاك شەكرىن گلوکوز و گالەكتوزى پىكدهيت. زۆربەيا گەردىن كاربوهىدراتى د سىروشتى دا ژ سەدەھا يەكەيىن شەكرى پىكدهيت و دەيتە دەربرىن ب زاراقى فرەشەكر Polysaccharide. مونومەرلەن فرەشەكران ب شىۋەيەكى ب ھىز ب

هاریکاریا به ندین گلایکوسایدی glycosidic bond پیڅفه دهیته گړدان (به ری خو بده وینی 2.1) .



وینی 2.1 گهرده کا سیلوبویس کو شه کره کا دوانی په ژ گهر دین گلوکوزی پیکدهیت

کاربوهایدرات خزمه تی بو گه له ک فرمانین سهره کی دناؤه سیسته مین زیندی دا دکه ت، شه کرین تآک و شه کرین تولیگی ب سانه هی کاردکهن وهک ژیده ریښ تیهی یین گونجایی بو ب کارئینانی، نشا Starch و گلایکوجین glycogen کاردکهن وهک ژیده ریښ تیهی یین گهر دین مه زن ل دهه رووهک و گیانه وهران. هندهک کاربوهایدرات ب رولی بنیات نانی رادبن وهک سیلیلوزی دناؤه خانه یین رووه کان و کایتینی دناؤه هستیکه پهیکه ری گیانه وهرین ناتروپودا Arthropoda. کاربوهایدراتین سهر ریښ خانې هیدی هیدی نالوز دبن و پاشی دگهل پروتینان تیکه ل دبن بو دروستکرنا گلایکوپروتینان glycoprotein یان زی دگهل ماددین به زی تیکه ل دبن بو دروستکرنا گلایکولیپدان glycolipid دناؤه په رده یا پلازمیدا. شیانین مه زن یین هه مه جوریا بنیاتنانی و تاییه تمه ندیونی وهل فان گهر دان دکه ت مفایه کی مه زن هه بیت وهک ده ستیشانکه ریښ نیاسینا خانې دناؤه خرغه بوینن خانه یی دا ل ده می

### تیبینی

گلایکوجین پیکدهیت ژ پولیمه ریښ په که یین پیڅفه هاتینه گړدان ب پردین نه لفا (1 ← 4) و زنجیره یین لقرار دروستدکته ب پردین نه لفا (1 ← 6)، لی نشایی هژماره کا پردین نه لفا (1 ← 6) هه نه کو هژمارا وان ژ یین گلایکوجینی کیتمره

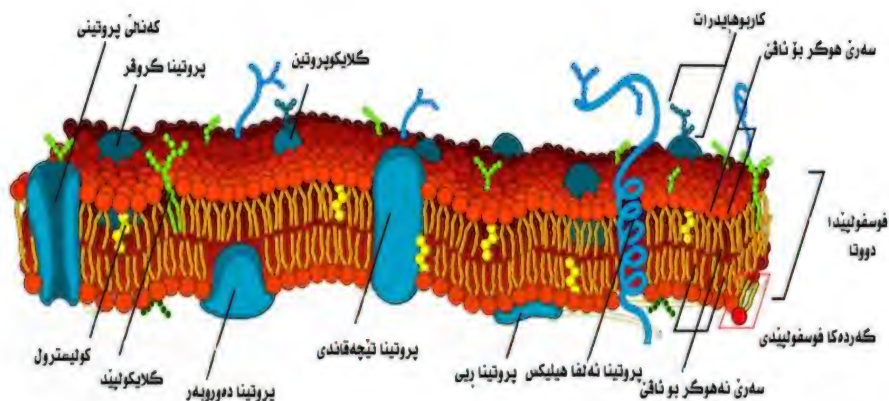


## بهز lipids

چەورى يان بهز ژ گەردىن نەجەمسەرى Non-polar پېكدهيت ئانكو دناڤ ئافى دا ناحەلىيىن، لى دناڤ ھندەك ماددەيىن جەمسەرى يان نەجەمسەرى يىن لاوازدا ۋەكى كلوروفورمىدا دحلەيىن. گرنگرتىن فرمانى بهز يى رادىيت بۇ ھەمى جورىن خانەيان، ل دىڤ شيانين خۇ ھندەك پەردەيىن ۋەكى بەرپەران دروستدەكت. پەردەيىن پلازمى ل دەڤ ئاڤك دەستېكى و ئاڤكىن دروست، پېكھاتىيىن دناڤ خانى ژ ژىنگەھا دەڤه جودا دكەن، ژبەر قى چەندى ھارېكاريا گشت خانەيان دكەت ۋەك يەكەيىن ژيانى يىن سەرەكى كارېكەن. ھەروەسا ئاڤكىن دروست ھندەك پەردىن ئاڤخويى ژى ھەنە ۋەك وان پەردىن ل دورماندور ئاڤەندە پلازمەتوران، ئاڤكى، مائوكوندىرپايى و كلوروپلاستان. ھەرديسان بەزى ھندەك فرمانىن دى ژى يىن گرنگ ھەنە ۋەك عومباركنا تېھنا زېدە .

ب گشتى سى جورىن سەرەكى يىن بەزى دناڤ پەردەيىن خانى دا ھەنە، ئەورى فوسفولپىد Phospholipids و گلايكولپىد Glycolipid و ستيروئيد Steroid. ھەردو جورىن ئىكى و دوى ب شېۋەكى ژ دەڤ خۇ بەشدارى دكەن بۇ دروستكرنا تەخەكا دوقات يا بەزى Lipid Bilayer (بەرى خۇ بدە وئىنى 2.2). پەردەيىن خانەيى ۋەك پېكھاتىيەكى نېمچە روھن و دوو رەھەندى رەڤتارى دكەن، ھەروەسا دېتە ئەگەرى جىگىر كونا گەردىن پروتىنى دناڤ پەردى دا و ھارېكاريا وى دكەت ب شېۋەكى جىگىر ب لڧلڧىت نەكو ب شېۋەكى ئازاد ژلايى تىشتىن بەرپەلاڤ ل دوروبەرى لايىن وئقە.





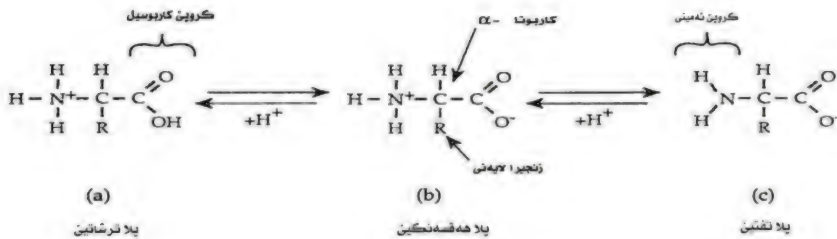
## وینئ 2.2 بهز پهردهیه کا دوو قات ههیه

شلهمه نیا پهردهیین ناقل دهسپیکیان دهیته ریکخستن ل دویف گهورینا هژمارا بهندین جوت یین دناقلدا، زیده باری دریزاها زنجیرهیین ترشین دوهنی Fatty Acid یین گهردین بهزی نهقین پهردی پیکدئین. ل دهق گیانه وهران برا کولیسترول بهزی یی دناق سترولی دا دهیته هژمارتن ریکخهری سهره کی یی شلهمه نیا پهردی. پهردا پلازمی فیلته ره کی هلبژارتی یه، کونترولی ل سهر چونا ژور یا ماددین خوراک و گهردین دی یین پیدقی بو پروسیسین خانق دکهت. ههروه سا بهرهمین پاشه روک یین ژ نهجامی میتابولیزما خانق بهرهم دهین ههر ب ریکا قی پهردی دهینه هاقین بو ژدهرفه.

ل دویف پیکهاتنا وی، پهردی سیفته تا دناقراورینی Permeability ب پلهیه کا نرم بو نایون و گهردین جه مسهری ههیه، ژبه ر قی چهندی دقیت گهرد دناق وان کهنالان را بورن یین ژ نهجامی جیگیر کرنا پروتینان دناق پهردی دا دروست دبن. نه گهر ماددهیه ک ل دیق جوداها پهیتا خو هاتوچونی بکهت (ژ جهه کی پهیتی نرم بو جهه کی پهیتی بلند) دقیت تیهن بهیته مهزاختن، دبیزنه قی کریاری فه گوهاستنا چالاک Active Transport.

## پروتین Proteins

پروتین ژ زنجیره کا پیکھائی ژ بیست ترشین ئەمینی یین جوداجودا پیکدھت کو ب شیوہ کی ب هیز ب هاریکاریا بهندین پیتایدی Peptide Bonds پیکفه هاتینه گریدان. ههمی جورین ترشین ئەمینی ههمان پیکهاتی گشتیکرنی ههیه (ههروه کی هاتینه نیشان دان د وینی 2.3 دا). کاربونا ئەلفا سهنته ری ههمی ترشین ئەمینی یه. بو لایی چهیی گروپه کی ئەمینی یی بنه رەت NH3 ههیه ده می دهیته ئایونکرن، بو لایی راستی یی کاربونا ئەلفا گروپه کی ترشی کاربوکسیلی COO- ههیه، گه ردیله کا هیدروجینی ژی بهندی سیی بو گروپا ئەلفا دروستدکەت لی چوارهم بهند دهیته گریدان دگهل گروپی زنجیره یا لایه نی R. ترشین ئەمینی ل سه ر بنه مایی سروشتی گروپی زنجیرا لایه نی دهیته فافارتن، ههر بیست ترشین ئەمینی یین دهیته ب کارئینان بو دروستکرنا پروتینان ب ههرسی پیتین دهسپیکی یین نافی وان دهیته هیماکرن یان ژی کورترکنا پیته کا تاك ههروه کی هاتینه نیشاندان دخشتی 2.1 دا.



وینی 2.3 ترشین ئەمینی دپله یین pH جورا وجور دا

پیشگر	ترشۂ ئەمینی	جور
Gly	کلایسین	ترشۂ ئەجەمسەری، وئە لیفاتیکی
Ala	ئەلانی	
Val	فالین	
Leu	لیوسین	
Ile	ئایزولیوسین	
Ser	سیرین	ترشۂ جەمسەری و ئەلیفاتیکی
Thr	زیرۆن	
Asn	ئەسپاراجین	
Gln	گلوتامین	
Phe	فەنیل ئەلانی	ترشۂ ئەروماتی
Tyr	تایروسین	
Trp	تریپتوفان	
Cys	سستین	ترشۂ گوگرد پیکھاتنا وان دا
Met	مەزیون	
Pro	پرولین	ترشۂ دگەل گروپی ئەمینی یی ناھنجی
Asp	ئەسپارتەیت	ترشۂ سیفەت ترش
Glu	گلوتامەیت	
Lys	لایسین	ترشۂ ئەمینی یی سیفەت تفت
Arg	ئارگنین	
His	هستدین	

خشتی 2.1 ترشۂ ئەمینی لەسەر بنەمای پیکھاتنا کیمیایی ھاتینە دانان دنا ۛ گروپان دا

بەندىن پىپتايدى ئەوۋىن ترشىن ئەمىنى پىكفە گرىددەن ب شىۋەكى ئەنزىمى ھاتىنە دروستىكرن ژ كىرارا ھىككرنى Dehydration Synthesis. گەردىلە كا ئوكسىجىنى ژ گروپى كاربوكسىلى يى ترشى ئەمىنى يى ئىكى دەپتە لادان دگەل لادانا دوو ھایدروجىنان ژ گروپى ئەمىنى يى ترشى ئەمىنى يى دوى (بەرى خۆ بدە وىنى 2.4). ئەۋ كىراره دىاردا جەمسەرى Polarity ب زنجىرەيىن پىپتايدى دىخىشەيت. دەمى دوماھىا لايەكى پروتىنى گروپەكى ئەمىنى يى ئازاد ھەيت، دوماھىا دى دى گروپەكى كاربوكسىلى يى ئازاد ھەيت. پىپتايدىن ئولىگى ژ زنجىرەيە كا كىمىتر ژ دەھ ترشىن ئەمىنى ژلايى درىژاھىي قە پىكدەيت. زاراقى پولىپىپتايد Polypeptide دەپتە ب كارتىنان بۇ زنجىرەيىن درىژترىن ترشىن ئەمىنى ، لى ب گشتى زنجىرەيىن مەزنىر ژ 5000 دالتونان دەپتە ناكرن ب پروتىن. ھىدەك پروتىن بىنى ژ زنجىرە كا پولىپىپتايدى پىكدەيت، دقان باراندا زنجىرەيىن پولىپىپتايدى دى ۋەكى پروتىن كارا بن، لى بارىن دى دا پروتىنە كا چالاك دىت ژ دوو زنجىرەيىن پولىپىپتايدان يان پىر پىكەيت .

## دەپت بزانى

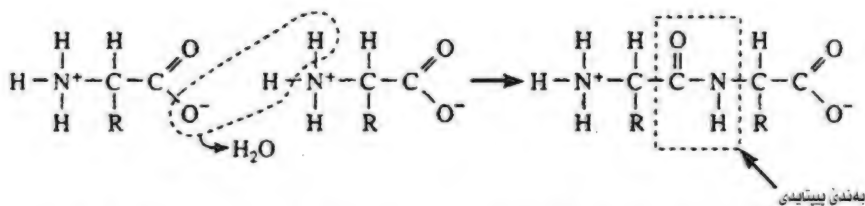
ھەر پولىپىپتايدە كا ناھىجى نىزىكى 300 بەرمايكان Residues ھەنە

پولىپىپتايد دىشىن بىپتە ژىك جوداكرن ل دىف ژمارە و جورى وان ترشىن ئەمىنى يىن تاك يىن كو ژى دروستىووين، پىكەھاتى دوماھىي دەپتە شروڧەكرن ل سەر چوار ئاستىن زىدەبوونا ئالۆزى :

پىكەھاتى دەستىپىكى Primary Structure يى پروتىنە كا كاركەر پىكدەيت ژ رىزەندە كا راست و درىژ يا ترشىن ئەمىنى دناۋ ھەر ئىك ژ زنجىرەيىن پولىپىپتايدى يىن وى ، لى پىكەھاتى ناھىجى Secondary Structure ژ دوو شىۋىن سەرەكى پىكدەيت ئەوژى بى رەنگى  $\alpha$ \_helix و  $\beta$ \_plated sheet

شىۋى ئىكى دروستىدەيت دەمى كاربونىل C=O يى برەخ بەندەكى پىپتايدىقە دگەل گروپەكى ئەمىنى NH3 دەپتە گرىدان ب ھارىكارىا بەندەكى ھایدروجىنى و بەندەكى

پېپتايدى دناف ترشه كى ئەمىنى دا، و نېزىكى چوار بەرمايكان ژلايى درىژاھيا زنجىرەيى فەلسەر ئىك كۆمدكەت دكەت. لى شىوئى دوى پەيدادىت دەمى بەندى ھایدروجىنى دناقبەرا ترشىن ئەمىنى ل سەر شىرىتىن پولىپېپتايدى يىن ب رەخ ئىكفە دروستدىت. دىت زنجىرەيا پولىپېپتايدى خو بەرەف پاشقە بادەت و دئەنجام دا ھندەك بەندىن نافخوئى يىن لاواز وەكى بەندىن ھایدروجىنى و بەندىن ئايونى پىكېنىت. ھەروەسا بەندىن كوفالىت Covalent و بەندىن دوو فوسفاتى يىن ب ھىتر دېنە ئەگەرى پەيداكرنا پىكھاتى سىياني Tertiary Structure يى پروتىن ب ناف پاترىن بادايى يىن تايىست و ئالوز. ئەف بەندە ژ زنجىرەيىن لايەنى يىن ھژمارەكا بەرمايكىن ترشىن ئەمىنى يىن جواو جور پەيدادىن. ھەروەسا ئەگەر دوو زنجىرەيىن پولىپېپتايدى يان پز ب شىوەكى ژ دەفخو دگەل ئىك بەشداربوون دى پىكھاتى چوارىنەى Quaternary Structure. پىكېنىن.



#### ۋىئى 2.4 كرىارا ژىكېشانا ئافى يا دوو پېپتايدان ب ھارىكاريا بەندىن پېپتايدى

پروتىن ب گەلەك رۆلىن ئەزىمى و بىيات نانى دناف سىستەمىن زىندى دا رادىت، بۆ غونە پروتىن پىكھاتى سەرەكى يى رايوسومانە، ھەروەسا دىت وەك ھورمون كارېكەت كو ھىمايى دكەنە دناقبەرا جورىن ھەفجودا يىن خانەيان، ھەروەسا دىت ھارىكاريا ئەندامىن دناف خانى دا يان ژى ھاتوچونا خانى ب خو بکەت.

## ترشپن ناڤکی Nucleic Acids

ترشپن ناڤکی ب دوو فورمان دياردين ، ناڤکه ترشی رايوسومي یی کیم ئوکسجين DNA و ناڤکه ترشی رايوسومي RNA. ئەڤ هەردوو ترشە ژ هژمارەکا نیمچە یەكەیین پولیمەری یین راست و نەلقدار پیکدەین دیژنی نیوکلوتاید Sucleotides. ترشی DNA دناڤ ناڤکین خانەیین ناڤک دروستدا و سایتوپلازمی ناڤک دەستپیکیان دەیتە دیت و وەك گەردین بۆماوەی کاردکەت. گەردین RNA ژى دەیتە دروستکرن لەر قالیین DNA و بەشداریی د پروسیسین دروستکرن پروتینان دناڤ سایتوپلازمیدا دکەن.

هەر نیوکلوتایدەك ژ سى پارچەیین سەرەکی پیکدەیت بقی شیوی

1. شەكرەکا پینج کاربوونی

تفتەکی پیکهاتی ژ نایتروجینەکی بازنەیی

2. گروپەکی فوسفاتی یی بارگە نینگەتیف کو خاسلەتا خو یا ترشی ددەتە پولیمەری

(بەری خو بدە وینی 2.5).

تفتی نایتروجینی یی هەر نیوکلوتایدەکی ب هیز دگەل شەكری هاتیە گریدان ئەوژی ب هاریکاریا بەندی گلایکوساید. دیسان گروپی فوسفاتی ژى ب هەما شیوی ب هیز هاتیە گریدان دگەل شەكری .

شەكر  $\beta$ -D-ribose ل دەڤ مونۆمەری نیوکلوتایدین رايوسومي یین RNA دەیتە دیت. شەكر پینج کاربوونی دناڤ مونۆمەری نیوکلوتایدین رايوسومي یین کیم ئوکسجين DNA دا ب هندی دەیتە جوداکرن کو ئوکسجینەك د کاربوئی ژمارە دوو دا نینە ژبەر هندی دەیتە ناڤکرن 2-deoxy- $\beta$ -D-ribose

تفتین ئەندامی ژى دەیتە دابەشکرن بۆ دوو جورین سەرەکی: پایرمیدین تاک بازنەیی و پیورین جوت بازنەیی. پیورین تفتین ئەدین A و گوانین G ب خوڤە دگرت، لی پایرمیدین تفتین سایتوین C و سامین T و یوراسیل U ب خوڤە دگرت. تفتی سامین ل دەڤ گەردین DNA دەیتە دیت لی یوراسیل دناڤ گەردین RNA بتی دا دەیتە دیت.

ناڤ هەر شریتە کا فرەنیوکلوتایدی یین DNA و RNA ، نیوکلوتایدین ب رەخ ئیکڤە دگەل ئیک ب بەندین جوت ئەستەرین فوسفاتی Phospho Diester Bond د ناڤهرا



دوماهیا 3' کاربونی یا نیوکلوتایدەکی دگەل دوماهیا 5' کاربونی یا نیوکلوتایدەکا ب رەخفە دەینە گریدان.

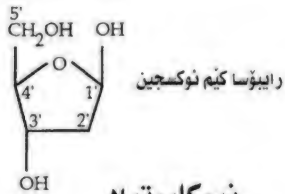
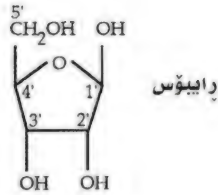
تفتین نیوکلوتایدان ژدەف خو بەندین هایدروجینی ب شیوازەکی گەلەك تایبەت دروستدکەن، ب شیوہکی تایبەت ئەدین دوو بەندین هایدروجینی دگەل سایمینی دناف شریته کا DNA یا تەمامکەردا دروستدکەت، هەر وەسا ل سەر هەمان شیواز دشی ت دوو بەندین یوراسیلی دناقبەرا هایدرایزى DNA-RNA دا دروستیکەت، هەر وەسا دناف کارلیکین دناقبەرا RNA-RNA ب خو دا ژى گوانین سى بەندین هایدروجینی دگەل سایتوسینی دروستدکەت. DNA یی ب شیوہکی یە کسان دیاردییت دناف شریته کا جوتدا (بەری خو بدە وینی 2.6) دگەل زنجیرەیین تەمامکەر دى ل دور خو زقرن ل سەر شیوی پیستزکان، لی گەردین RNA دەینە دروستکرن ژ قالبین DNA وەك شریتن تەك. دییت ئەف شریتن تەك ژى بەرەف پشتفە لدورماندوری خو بزقرن و بادەن و جوت تفتین تەمامکەر دروستیکەت بو پەیدا کرنا پیکهاتیەکی نافنجی یی ئیک لا و هەفسەنگ.

هەر دوو شریتن تەمامکەر یین جوت شریتن DNA بەرەف ئاراستەیین هەفدژفە دریز دین لەورا دیژنی دژەبەرامبەر Antiparallel. ئەگەر زنجیرەك ژ دوماهیا 5' یا فوسفاتی بەیە خواندن، زنجیرەیا دی ژلای دوماهیا 3' یا هایدروکسیلی فە دى هیته خواندن. جوت شریت دى بو هەر دەه تفتان جارەکی لدورخو زقرینەکی دروستکەن (نیریکی سی تا چوار نانومەتران). تفتین جوت بووی د ناڤەراستا گەردى دا دەینە کومکرن و ل سەرئیک دانان کو دى ناڤەروکە کا نەهوگر بو ئافی Hydrophobic پەیدا کەت و فرەهیەکی دناقبەرا هەردوو شریتان دا ب دریزاھیا 2 نانومەتران دى دروست کەت.

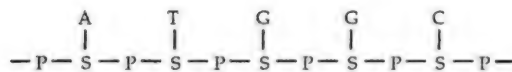
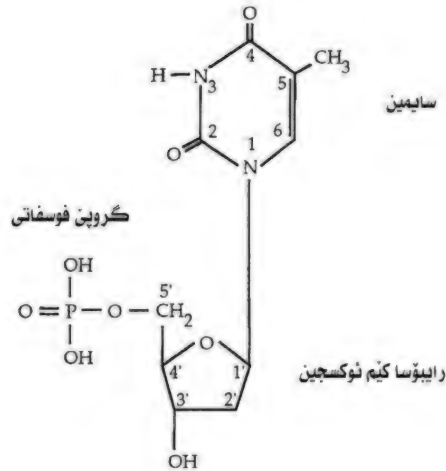
### ل بیرا تە بیت

گەردین RNA تفتین یوراسیل هەنە، لی ل شوینا وی دناف گەردین DNA دا تفتین سایمین هەنە

## شہ کر



## نیوکلیوٹید

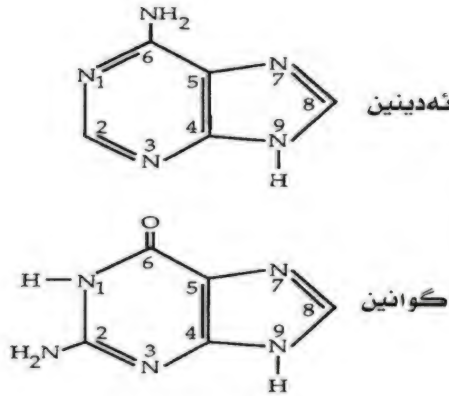


## شریتہ کا ترشی نافکی

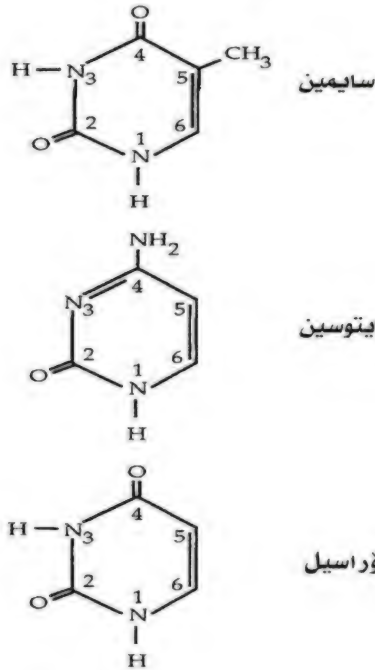
وینی 2-5 : پیکھاتی یین بنیاتی یین ترشین نافکی



## قۇت



## پېورىن



## پىرىمىدىن

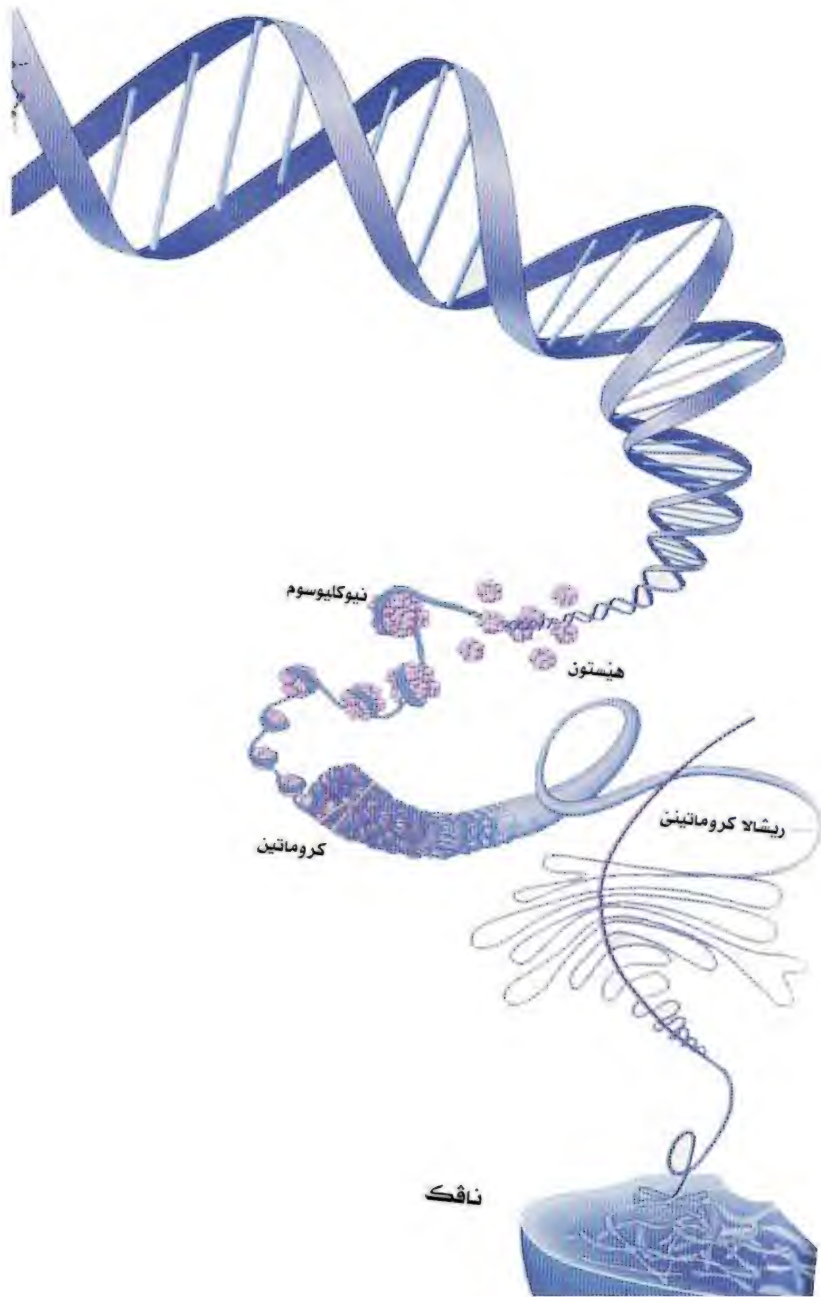
ۋېنى 2.5 پېكھاتەيىن بىياتاننا تىرشىن ئافكى

### تیبینی

ژبهرکو تفتی A بهردووام دگهل تفتی T جوت دبیت و تفتی G دگهل یی C جوت دبیت. ریژهیا دناڤهرا پورین بو پایرمیدینی دناڤ DNA یی جوت شریتا همی گاڤان هندی ٹیک

- ب گشتی سی جورین RNA هه نه نهوژی ل دیف کاری نهو نهجام ددون بقی رهنگی :
- 1 - RNA یی قه گوهر
  - 2 - RNA یی پامنیر
  - 3 - RNA یی رایوسومی
- Transfer RNA ( tRNA)  
 Messenger RNA (mRNA)  
 Ribosomal RNA ( rRNA)

tRNA ژ هردوو جورین دی بچوکره (ب دریژاهیا 75 تا 80 نیوکلئوتایدان) و بو جهدانانا هه ترشه کی نه مینی ل سه ر رایوسومی کار دکهت ژبو کریارا په لسه رکنا زنجیره یین پولیپیتایدی. زیده باری تفتین A، C، G، U. هندهک تفتین نه ناسایی هه نه کودی بوماوهیی یی کو ریژهنندین ترشی نه مینی ل دهڤ پروتینان تایه قهند دکهت دناڤ ریژهنده کا DNA دا بهرقه رار دبیت، ههروه سا بو ریژهنندین رایونیو کلیوتایدین ته مامکه ر یین mRNA دهیته کوپکرن، ژبه ر قی چهندی دریژاهی و پیکهاتنا فی جوری تا رادهیه کی مه زن دی یا جودا بیت. rRNA پیکهاتیین بنه رته یی رایوسومانه، سی پولین rRNA ل دهڤ به کترایی هه نه لی چوار پول ل دهڤ نافکین دروست هه نه .



ویڈیو 2.6 دیاگرامی جوت شریتا DNA

## پرسیارین شروقه کری

پ 2.1 \ پیکهاتیپن سهره کی یپن نیشایی چنه و چهوا دهیته ههرسکرن ؟  
نیشا پیکدهیته ژیه که یپن گلوکوزی یپن پولیمهرین وان وه کی ئیک و ب  
پرین ئهلفا (1 ← 4) و پرین ئهلفا (1 ← 6) پیکفه دهیته گریدان. دماوی  
ههرسکرنی دا ژلایی ئهنزیمین تفی Saliva و ئهنزیمی ئه میلیزی پهنکریاسی  
Pancreatic Amylase دهیته شروقه کرن بو گهردین گلوکوز و مالتوزی ،  
ههردیسان مالتوز زی ژ دوو گهردین گلوکوزی پیکدهیته کو ب پرا ئهلفا (1  
← 4) پیکفه دهیته گریدان لی ژلایی ئهنزیمی مالتیز فه Maltase دهیته  
ژیکفه کرن بو دوو گهردین گلوکوزی .

پ 2.2 \ ئه ری تو پیشینی دکهی ترشین ئه مینی یپن تایهت جهه کی په سهند کری دناؤ  
پروتینه کی دا هه بیت ؟

زنجیره یین ئایونکری ل دهؤ هندهک ترشین ئه مینی ب سانه هی کارلیکی دگهل  
ئافی دکهن ژبه رکو هوگرین ئافی نه Hydrophilic ، لی ترشین ئه مینی یپن  
نه هوگر بو ئافی ژ زنجیره یین نه ئایونکری پیکدهین کو دهیته ئاگه هدار کرن  
کارلیکی دگهل ئافی نه کهن . ژبه رفی چهندی ده می زنجیره یه کا پولیپیتایدی خو  
ب شیوه کی سیانی بی باز نه بی لیک بادهت ، ترشین ئه مینی دگهل گروپین هوگر  
بو ئافی به رهؤ زالبونی دجن بو لایی ژده رفه بی گهردی ، لی پارچه یین نه هوگر بو  
ئافی دناؤ زنجیری دا به رهؤ زالبونی دجن بو لایه نی نا قحوی بی گهردی

### پ 2.3 \ چهوا گهر دین RNA ل سهر بنیاتی پیکهانی ژ گهر دین DNA دهینه جودا کرن؟

RNA ژ ترشی یوراسیل پیکدهین نهك سایمین، دیسان رایبوسوم ل شوینا  
رایبوسومی کیم ئوکسجین ههیه ههروهك شه کرین پتجه می Pentose ، دیسان  
هه می گاڤا د تاك شریتن. بهروفاژی DNA هه می گاڤان د جوت شریتن و ترشی  
سایمین و رایبوسومین کیم ئوکسجین ههیه .

## بەشى سىيە

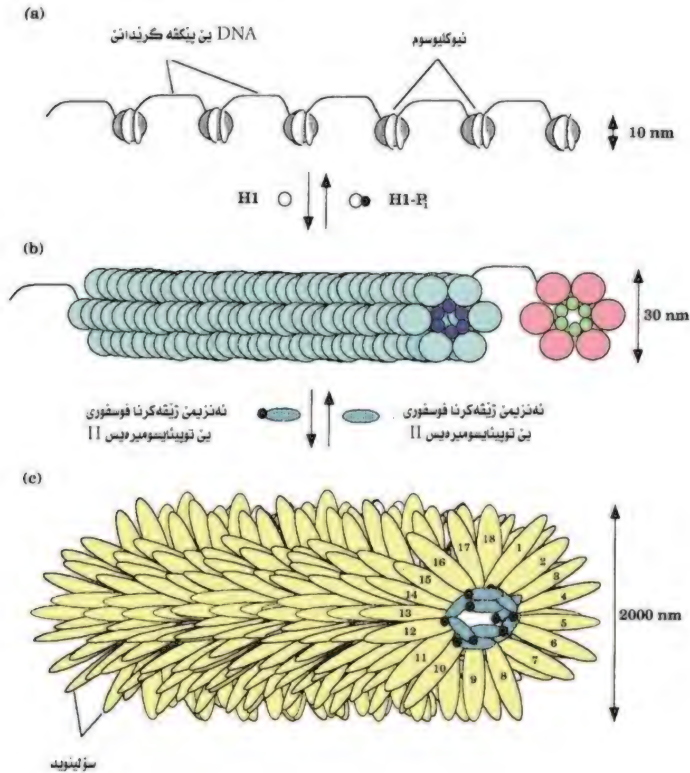
### كروموسوم Chromosomes

#### پىكھاتنا كروموسومان

ھەمى جىنن سەرەكى يىن بەكتىيى لىسەر كروموسومەكا جوت شىرتا DNA يا گرۇفر و تاك دھىنە دىتن، ئەف كروموسومە دكەفیتە جھى ناڭكى دناڭ سائىتوپلازمى دا. زانستى ل وى باوهرى يە كو كروموسوما بەكتىيى يا گرئدايە ب پەردا پلازمىقە و نىزىكى 1.000 تا 5.000 پروتىنان تايىبەتمەند دكەت. ھەردىسان گەلەك يا چرە و ژ DNA و پروتىنان پىكدهيت، زىدەبارى پلازمىدەكى يان پتر. پلازمىد ژ پارچەكا بچوك و گروفر يا كروموسومى دەرەكى بى DNA پىكدهيت كو دشىت 20 تا 100 پروتىنان دروست بكەت.

جىنن ناڭك دەستىپىكان لىسەر ھژمارەكا كروموسومىن درىژ و زراف دھىنە بەلاڭكرن كو ژ لايى قەبارە و ھژمارىقە دتايىبەتن. كروموسومىن ناڭكىن دروست ب رىكا پاكىتكىرنا DNA دھىنە چىركىن بۆ ھىندەك پلەين جودا (بەرى خوە بدە وىنى 3.1). نيوكلېوسوم Nucleosome ژ برىنەكا DNA يا كو دوو جاران ل دور پروتىنەكى دھىنە بادان پىكدهيت دىترنى ھىستون Histones (ھەردو ژ  $H_4$ ،  $H_3$ ،  $H_2b$ ،  $H_2a$ ). ب رەنگەكى نىزىكى DNA ب درىژيا 200bp ل دورماندورى تەنەكى گروفر دھىنە برىنداركرن يى

کو ژلایی هیستونافه دروستدیت. و نژیکی 50bp ژ DNA ب نیوکلئوسومانقه دهیته گریدان. ریکهفتین زندهتر دیت بهینه تمامکرن ب ریکا ئیکگرتنا هیستونی  $H_1$  کو پشته قانیا نیوکلئوسومان دکهت بو به شداریکرنی بونا ف بازنده کا شەش نیوکلئوسومی و ئەو بازنه زی بونا ئیکا دی یا شیوه لولهیی دیبژنی سولینوید Solenoid به شداردیت.



### وینی 3.1 پیکهاتنا کرۆموسومی نافکین دروست

فوسفور کرنا هیستونی  $H_1$  دیتە ئەگەری ژیکهه بونا سولینویدی بو فورمه کی نیوکلئوسومی بی درێژ. سولینوید ئەو فورمه بی کو زور بهیا DNA بی خانی ددهمی قوناغا بیهقه دانی یا دابه شونی دا ل سەر رهنگی وی دیار دیت. هەر چاوابیت، پاکیتکرن دشیته ل دویقدا ب ریکا ئیکگرتنا پروتینین تایهت بو سولینویدی دروستبیت و هاندانا وی دکهت

بۇ پىشتىقە خو پالدىت و ژىنكى ناپەندى يى پروتىيان كو دىيژنى سكاڧولدى Scaffold دويركه قىت.

پروسيىسا ژىكىشانا فوسفورى يا ئەننىي Topoisomerase II و پروتىين ژىكفەبونا سكاڧولدى، دىيىتە ئەگەرى روھنبونا كروموسومان و گهورىنا وى بۇ فورمى سولنىويد. ل دەۋەندەك خانەيىن ناپك دروست ھەژدە گرىكىن سولنىويدان پىكھاتىيەكى ۋەكى دىسكان دروستدەكت و كروموسوم چىر دىن ۋەكى سەدەھا دىسكىن پىكفە لسەر ئىك كومبوى ، ئەقە ئەو شىۋى زالە يى دەمى دابەشونا ناپكىدا دىيىتە تىيىنكىرن.

### دا بەراورد بىكەين

ھىڧىيى 4 كروموسوم ھەنە و خانەيەكا مروڧى يا توفى 23 كروموسوم و خانەيەكا

لەشى 46 كروموسوم ھەنە

ھەمى گاڧان ھندى ئىك

ھىتېروكروماتىن Heterochromatin ژى DNA يى چىرپوى پىكدەيىن و ل سەر رەنگى سولنىويدى دىمىنىت دەمى خولا خانى دا، ب تى ل دەمى دوو جار كىيونا DNA و دەمى پەيتا وى كىم دىيت نەيىت. زۆرىيە جىنىن گرىدايى ب كروماتىين جوداجوداقە ناھىيە دەبرىن ژىيەر رەوشا چىرپونا DNA. بەروڧاژى كروماتىين دروست Euchromatin ناچىرېن تاكو ل سەر رەنگى سولنىويدى دىار دىيت يان ژى ل سەر رەنگى نىوكلېوسومەكا دىرېژبوى.



## ل بیرا ته بیت

کروماتینا دروست دشیته بهیته دهر برین دهمی ل سهر رنگی نیوکلئوسومی بیت، لی نهشیته دهر برینی ژ خو بکته دهمی ل سهر رنگی سولینویدی بیت. ههمی گافان هندى  
ئیک

سینترومیر Centromere دهقهره کا گهلهك بهرتنگ یا کروموسومی یه ل دهمی دابه ششونا ناسایی یان کیمه دابه شونی دا و ریشالین تهشی پیقه دهینه گریدان. ریژبه ندین ئالوز یین DNA سینترومیران پیکدئینن. نه گهر نه سینترومیره بکهقنه نافهراسته کروموسومی، دیژنه وی کروموسومی میتاسهنته Metacentric. لی نه گهر بکهقینه نیژیکی سهره کی دیژنی تیلوسهنته Teleocentric. ههر دوو ملین کورت و دریژ یین کروموسومی یا پهپوهندی ب سینترومیرقه هه ی ب پیتین P و Q ل دویف ئیکدا دهینه نفیسان.

ته کنیکین بویاگرنی یین تاییهت دیار دکهن کو ههر کروموسومه کی شیوازه کی تاییهت یی جهین تاری و جهین روهن ههنه د بیژنی باند Band. کروموسومین وه کههقه ههمان شیواژین باند کرنی ههنه. ئاویتیهن پروتینی یین گریدایی دگهل دهقهره سینترومیری دهینه نیاسین ب کاینیتوکور Kinetochore کو میکروتیوبین بهندکین تهشی پیقه گریدهت و کاری وان دابه شکرنا کروموسومایه دهمی خانه بهربه لاف دیته. ژ دایکبون و مانا ههر پارچه کا DNA پیتقی ب هه بونا ئیک یان پتر یا سائیتین بنیاتی دوجار کیونی ( Origin of Replication ) OriR و دوماهیکه کا تاییهت کو دیژنی تیلومه Telomere ههیه. نهقه سائته ژ ریژبه ندین تاییهت پیکدهیت و دوجار کیونا DNA لی دهسپیدکته، ههروهسا تیلومه ژى دوماهی کروموسومیان یا دریژ و راست دپارتریت و ناهیلیت نهزیمین خانه یی کارتیکرنی لی بکته، نهقه نهزیمه ترشین نه مینی ژ دوماهی وانقه پرت پرت دکهن.

## تېپىنى

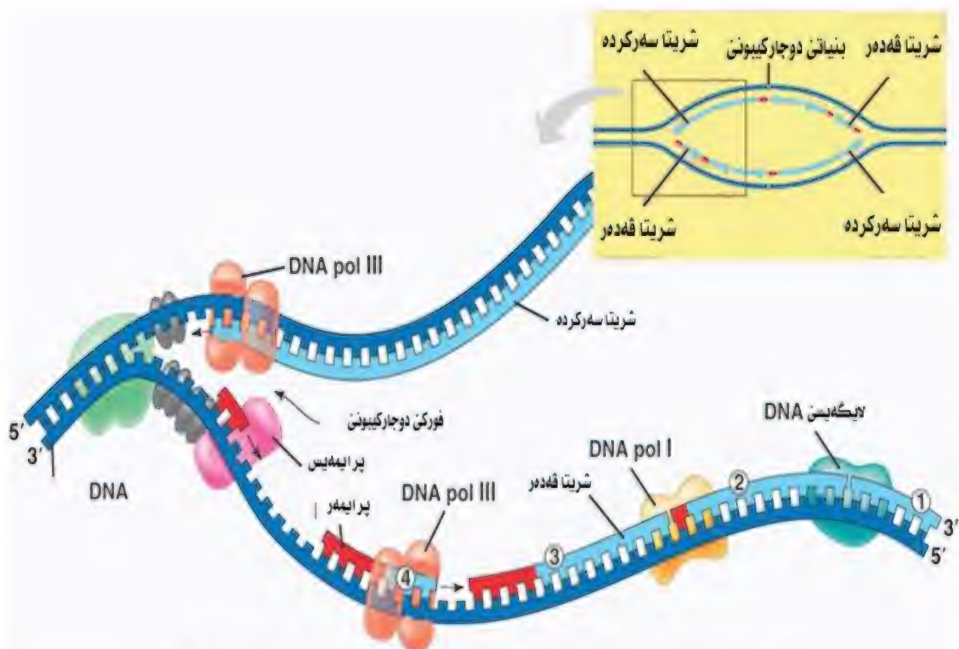
درېژيا جينومى به كتر يايى دنا فېرا (106 تا  $3 \times 10^7$ ) لى خانە يە كا جوت كۆمەلا كرۆموسومى يا مروغان درېژيا وى ( $5.6 \times 10^9$  bp) لده فې هر 46 كرۆموسومى وى. دگەل ھندى ژى 90 تا 95% ژ جينومى مروفى ل

## DNA Replication دى ئېن ئەى

دووجار كېونا DNA يا كرۆموسومى به كتر يايى *E. coli* ژ سايتە كى تاك يى بىياتى دووجار كېونى (Ori-C) دەستېد كەت و ل سەر شىوئى دوو ئاراسىتەى Bidirectionally بەردەوام دىت بو سايتى ب دوماهى ئىنانى كو دكە فېتە ئىقا رىكى يا كرۆموسوما گرور. ل دەمى دووجار كېونى دا ھەردوو شىرىتىن DNA دقېت لىك نەھىتە بادان و ژ ئىك دوېر بىكەفن. دووجار كېونا DNA دەستېد كەت دەمى پروتىنەك دەھىتە دروستكرن ژلايى جىنى dnaA فە كو يا گرېدايە دگەل رېرەندىن G-mer يىن دوبارە كرى دجھى بىياتدا. ل دوېقدا ئەنزىمى ھىلىكەيس Helicase ژ لايى جىنى dnaB و پروتىن ھىدىكرنى ژ لايى جىنى dnaC كو گرېدايە ب رېرەندىن 13-mer يىن دوبارە كرى دەھىتە تايەتمەندكرن.

دەمى ئەنزىمى ھىلكەيس لايى 5' بو 3' پېشددىخت. ژىكفە بوونا پروتىنى dnaC ھارىكاريا فى ئەنزىمى دكەت داکو DNA ژىكفە كەت. ئەف ژىكفە بوونە سەرەكى درېژ و پوزەتېف بەرھەم دىنىت ل دوماهى DNA، ئەف شىوہە دىتە ئەگەر ب شىوہەكى چالاك يا گونجايى بىت بو بەردەوام ژىكفە كرنا شىرىتى. بو ھندى DNA ژىكفە بىت دقېت سەرەكى درېژو پوزەتېف ژىقەبىت ب رىكا برىنا DNA و بھىلىت ئەو خاف بىت يان ژى ب رىكا دانە نياسىنا سەرەكى نىگەتېف بو قەرەبو كرنا ئىكا پوزەتېف. دانە نياسىنا سەرەكى نىگەتېف

پیتھی ب تپھن و ئەنزمە کی تایبەت ھەبە دبیرنی لایگەس DNA ligase. ئەق ئەنزمە دشیت سەرەکی پوزەتیف لابەت، یان زی سەرەکی نیکەتیف بەتە نیاسین بو DNA ئەقەزی ب ریکا ژیکفە کرنا شریتن DNA ب رەنگە کی چالاک یی پتر گونجایی. دبیت ئەنزمی لایگەس سەری DNA یی ژیکفە بووی بگریت د ماوی کریارا دوجار کیونا ویدا. پروتینین ئیکگرتنا تاك شریتی SSBPs کاردکەن بو جیگیر کرنا رەوشا ژیکفە بوونی بو دەمە کی بەرورەخت. دوجار کیون دەستپدکەت ( بەری خو بدە وینی 3.2 ) دگەل دروستبونا پرایمەرە کا RNA یا ب دریژیا 30 نیوکلئوتایدی ئەوژی ب ھاریکاریا ئەنزمی پەلمەر کرنا RNA یی کو دبیرنی پرایمەس Primase. ئەق ئەنزمە ژلایی جینی dnaG دەیتە دروستکرن. پاشی ھەردوو ئەنزمین پرایمەس و ھیلیکەیس سیستەمە کی ئەنزمە یی ئالۆز دروستدکەت دەیتە نیاسین ب پرایموسۆم Primosome کو پرایمەرەن دروستدکەت ئەو زی پشتی DNA دەست ب دروستکرنی دکەت.



وینی 3.2 دوجار کیونا DNA یی خانەیین نافک دەستپکی

دوو نیمچه یه که یه کین ژیکفه کرنی یین نه نریمی DNA Polymerase III هاریکاریا قالب و دوماهیا 3' یا پرایمه ران دکهت، زیده باری په لمه رکرنا نیوکلئوتایدین رایوسومی یین کیم نوکسجین بو ناڅ DNA دا.

نه نریمی لایگهس به رده وام کار دکهت بو لابرنا سهرکین پوزه تیڅ و دانه نیاسینا سهرکین نیگه تیڅ بو سهری پریسومی کو هه ردوو شریتن DNA فقه دکهت، د ماوه یین ژیک جودا دا. هیمایین قالبی وه که به شی پرایمه ری یی پریسومی دکهت بو په لمه رکرنا پرایمین RNA نریمکی 30 نیوکلئوتایدان ل سهر قالبه کی ژ لای سهرکی دوو جار کیونی. نه نریمی DNA Polymerase III کار دکهت بو په لمه رکرنا DNA ژ لای 5' بو 3' ژ هه ر پرایمه رکه کی ل ده ف سهرکی دوو جار کیونی. شریته کا DNA دهیته په لمه رکرنا بو لای سهرکی دوو جار کیونی و به رده وام دبیت ل سهر درېژونی هندی کو DNA ژیکفه دبیت و ژیک دویر دبیت.

شریتا دووی یا DNA ژی دهیته په لمه رکرنا دویر ژ سهرکی. هندی کو DNA ژیک دویر که ښت، پرایمه رین نوی دی هیته دروستکون دویر ژ سهرکی و نه نریمی DNA Polymerase دی DNA دروستکوت ژ پرایما دوماهی به ره څ پرایمه را RNA یا به ری هینگی. ههروه سا ده می نه څ نه نریمه شریتا قالب بخونیت دی نیوکلئوتایدین ته مامکه ر هه لېژیریت بو شریتا نوی دروست دبیت کو پشنا خو ب شیانین پیکفه گرېدانا هایدرو جینیقه گری ددهت.

DNA یی دروستبوی به ره څ سهرکی دوو جار کیونی دهیته دروستکون ب ره نکه کی به رده وام و دبیرنی شریتا سهر کرده Leading Strand. شریتا DNA یا هه څدژ دهیته دروستکون ب ره نکه کی نه به رده وام و دویر ژ سهرکی دوو جار کیونی، دبیرنه څی شریتا پاشکه فتي Lagging Strand. هه ردوو شریتن سهر کرده و پاشکه فتي دهیته دروستکون ل دورماندوری کروموسوما به کتری هه تا کو نه و به رهنکاری شریتن سهر کرده و پاشکه فتي یین دهیته دروستکون ل ده څ سهرکی دوو جار کیونی دبیت.

## دڦټ تو بزانی

### همی پروتین و نه نرایم به شداری کریارا دوجار کیونی دین.

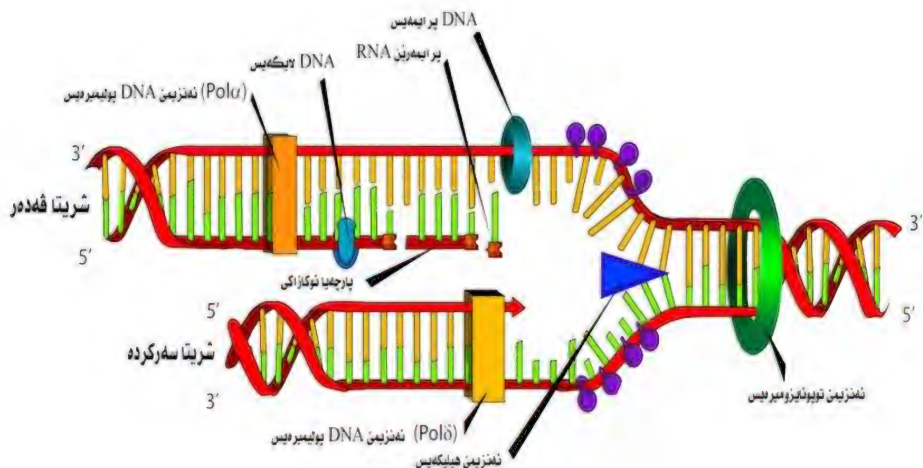
پارچین RNA-DNA یین کو شریتا پاشکهفتی پیکدئینن دهینه نیاسین ب پارچین نوکازاکی کو ل سهر ناڤی وی زانایی نهڤ پارچه ئاشکهره کرین هاتینه ب ناقرون. پرایمه رین RNA دهینه لابر ن ژلایی نه نریمی DNA یی خوچاککونی دیژنی DNA Polymerase I کو دهینه تاییه تمه ندکون ژ لایی جینی polA. نهو DNA یی جیران ب کاردئینیت وهک پرایمه و پهله ر دکهت و پرایمه رین RNA لا دهت. ههروهسا نه نریمی لایگهس سهرکین DNA د تراشیت ب ریکا پیکفه گریدانا پارچان، ههروهسا نه نریمی Topoisomerase IV یی پیتفی یه بو ژیکفه کرنا دوو کروموسومین خویشک.

دوجار کیونا نافکین دروست ژ گهلهک سایتین بنیاتی دوجار کیونی دهست پیکهت. سهرکی دوجار کیون دهست پیکهت بهردهوام بهرهڤ ههردوو ناراسته یان دجیت. سایتین بنیاتی هیئتینان Yeast بخوڤه دگرت دیژنی ریز به ندین دوجار کیونی یین خوی ARSs و ژ دوو جهان پیکدهین کو دهسته کی دیار یی پروتینان پیکفه گریددهت و نا هیلیت جوت شریتا DNA جیگیر بیت.

ل جهه کی 11-mer یا دوباره کری خو ب ناوڤته کی فره پروتینی ڤه دگرت دیژنی ناوڤتی نیاسینا بنیاتان ORC. ههروهسا دهی پروتین خو ب جهین دیڤه دگرن، DNA دهینه چه ماندن ب ریکا تیکه لبونا پروتینان ل ههردوو جهان. نهڤ شیواندانا DNA پشته فانی ژیکفه بوونا شریتین DNA یین جوت دکهت ل بنیات و دهست پیکرنا دروست کرنا پرایمه رین RNA.

نه نریمین به شداری د پروسیسا دوجار کیونا به کترایی دکهن، وه کی وان ل دهڤ نافکین دروست ژی دهینه دیتن. هژماره کا توپوئایزومه ران، هیلیکه یس و RNA پولیمه ریز هاتینه

دیتن ل دهف نافکین دروست. ئەنزیمی DNA Topoisomerase II بەشداری دانانا سەرکین پوزەتیف بو ناڤ DNA دکەت، لی هیلیکەیس دبیته ئەگەری ژیکشە کرن و دوورئێخستنا هەردوو شریتان ( بەری خو بده وێنی 3.3 ). ب کیمی پینچ



### وێنی 3.3 دوجارکیبونا DNA یی خانەیی ناک دروست

ئەنزیمی DNA پولیمەرەیس هاتینە دیتن دناڤ خاتین نافکین دروستدا. ئەنزیمی پرایمەیس Primase (ژلایـی جینی DNA polα دروستدیت) شریتا DNA یا پاشکەفتی دروستدکەت. لی DNA polδ دروستبونا شریتا سەرکەردە ب ستویی خوڤە دگرت. هەرەسا DNA polβ و DNA polβε بەرپرسیارن ژجەگرتن و دانانا نیوکلوتایدان بو وان قالاھییان یین دروستدبن دەمی پرایمێن RNA دەینە لادان ژ لایـی ئەنزیمی برینقە ، ئەنزیمی DNA لایگەیس سەرکین تراشی یین تاک شریتان دوبارە چاکدکەت. هەرەسا DNAPoly کاری دوجارکیبونا DNA دناڤ مایتو کوندربایی دا بریقە دەت داکو دوجارکیبون تەمام بیت ل دەف کروموسومەکی هیلەکی و درێژ. دقیت پرایمێن RNA بەینە



لادان ژ هدر لایه کی کروموسومه کی و DNA جهی وان بگریټ. سهره رای هندئ کو نهؤ پرایمه دهیته لادان ژ لایه نه نزمین دهرقهی ناڅکی Exonucleases، چ نه نزمین DNA پولیمه ریس یین ساده نه شین جهی RNA بگرن بی پرایمین DNA. جوره کی نه بی ساده بی نه نزمی DNA پولیمه ریس دهیته نیاسین ب تیلومیره یس ژ پروتین و قالبه کی RNA پیکدهیټ کو پارچه کا پروتینی بهرده وام کو پیدکته بو DNA ژ پیخه مهت دریژ کرنا شریته کا تیلومه ری. ژ بهر فی چهندي نهؤ نه نزمیه بهر پر سیاره ژ هیلانا دریژیا کروموسومان

## دوباره تیکه لکرن Recombination

ل دهؤ به کترایی، نهو پارچین DNA دچنه دناؤ خانیدا. دبیت ببنه پارچه کا کروموسومی سهره کی یان ئیک ژ پلازمیدین وی، نهؤ پروسیسا ریځخستنئ دهیته نافکرن دوباره تیکه لکرنه تیکه لبونا بوماوهی و ب گشتی ل وی خلی پهیدا دبیت ده می دوو DNA تا راده کی د وه کههؤ بن. دبیت کریارا دوباره تیکه لکرنی یا ب مفا بیت ژ بهر کو دبیت نه گهری نافراندنا پیرانین بوماوهی یین نوی. زیده باری هندئ وهک میکانیزمهک کار دکته کو زینده وهر بریکا وی دی شیت جهی وان جینان گریټ نه فین گلهک زیان فیکه فتی یان ژئ هاتینه لابر.

ل دهؤ ناڅکین دروست، دوباره تیکه لکرن دهیته هژمارتن ههمه جوریا بوماوهی د ناؤ وان نه فی یین بهرهم هاتی ژ نه نجامی زیده بونا ب توفی.

ل ده می کریارا کیمه دابه شبونئ دا پروسیسا ل سهرابورینی ریځخستنین پیکفه گریډای دناؤ گهمیتان دا بهرهم دینیت کو د جودانه ژ نه فین ل دهؤ دایک و بابان هه بن. خرغه بوونین جینین گونجایی ناماژئ دکته سهر بهرده وام بونی ژ لایه هه لبرارتنا سروشتی Natural Selection. ههروه سا نهو تیکه لبونین ل ده می کیمه دابه شبونئ دا رویددو هوکارن بو چاککرن یان جهگرتنا DNA.

ب گشتی دوو جورین دوباره تیکه لکرنا بوموایی هه نه، جورى ئیکى دیژنى دوباره تیکه لکرنا دهستیشانکرنا جهه کی تایهت Site Specific R. کو پیتی ب جهین جوت شریتی یین وه کههه و کورت دیت دناقهه را گهر دین تیکه لبوویی یین DNA . ههروهسا بهردهوام جهین ریژهیی یین پارچه یین کروموسومی دگهوریت. جورى دوو دیژنى دوباره تیکه لکرنا گشتی General R. کو دناقهه را گهر دین DNA یین ههه شیوه دا پهیدا دیت. نهو ب رهنگه کی ناسایی وی سیستمی نا گهوریت یا کو کریارا جهگرنا جینان دناقه کروموسومین خو یین تایهت دالی رویدهت، لی ژ کریارا دروستکرنا DNA پیکدهیت. دقئ جورى دوباره تیکه لکرنا دا نه گهر DNA یا هاتیه فه گوهاستن یا تاک شریت بیت، پروتینی RecA دى خو دگهل گریدهت، پاشی پیکفه دى خو د دناقه کروموسومی به کترایی دا گریده و لدیفا دى شل و نهرمکهت ههتا کو جهه کی ههه شیوهی خو دینیت. کیمترین جهی ههه شیوه دریژیا وی 60bp لی بارا پتر ژ سه دهه تفتان پیکدهیت. بهندین هایدروجینی دهینه گریدان دناقهه را DNA یی هاتیه فه گوهاستن و جهی تمامکهر یی DNA یی خانى. نهزیمه کی وه کی Uvr ABC جهین نه جوتبوی یین DNA یی نهرمکری دبریت و ددهته لایه کی. ههروهسا نهزیمه لایگهیس دوماهیین وی چاکدکته. نه گهر شاشیهک پهیدابوو، Uvr ABC دى پیداپوونه کی ل سهر شریتا شاش کته و بریت و نهزیمی چاک کرنی DNA Polymerase I دى شریتا شاش لادته و شریته کا نوی یا DNA دانیهته جهی وی کو یا تمامکهر بیت بو شریتا دی .

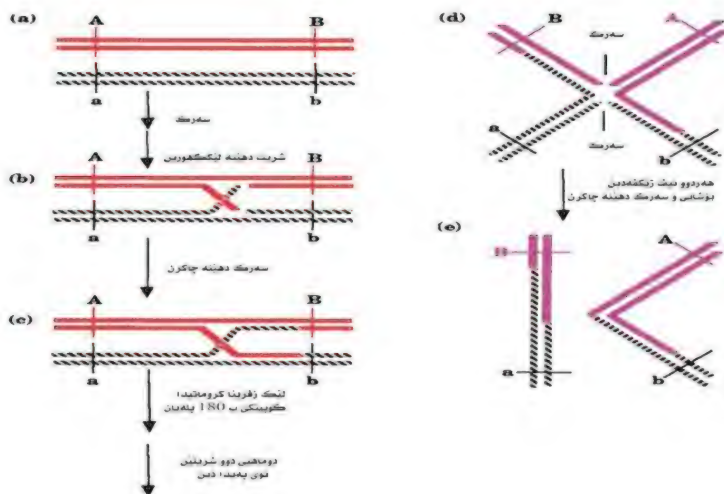
ههروهسا نه گهر نهو شریتا DNA یا دچیهته دناقه خانى دا یا جوت شریتبوو دى پروتینی RecBCD ل DNA گهریت بو ریژهنده کا تایهت دیژنى سایتی کای (  $\chi$  ) Chi site کو شریته کا DNA دبریت و سهرکان دروستدکته. شریتا تاک یا بهرههم هاتی دى هته لخافتن ب نهزیمی Rec A و دى دناقه کروموسومی به کترایی دا بو خو ل جهه کی ههه شیوه گهریت و خالین د دیفا هه وه کی وانه نهقین بهری نوکه د شریتا تاک دا هاتینه بهحسکر.

ل دهه ناکین دروست، دوباره تیکه لکرنا گشتی دى پهیدابیت نه گهر کروموسومین ههه شیوه دقوناغا نامادهیی یا ئیکى یا کیمه دابه شوونی دا جوتبون، ئاویته یین پروتینی یین هه ره



مه زن کو دبیژنی یه که یین دوباره تیکه لکرنی دهیته دیتن ب دریژیا قوناغین ئاوتی سیناپتونمال Synaptonemal بی کو پیکدنیت ژ پیکهاته یی پروتینی ئهوی وه کی پیستراکان دناقههرا جووتین کروموسومان دروستدیت. دهه یه که یه کا تیکه لپویی دا دوو کروماتید ژ چوار جهاندا د شکن و دوباره ئیکودوو دگرن، د ده می کریارا دهیته پیشبینی کرن کو نه نیمی دناف ناککی Endonucleases د نافا فان یه که یان دا سه ری هه کروماتیده کا شیانین تیکه لپوونی هه بن تیز دکهت و نه نیمی هیلکه یس ژی DNA ژیکفه دکهت کو دبیته نه گه ری ئافراندا جهی تاک شریتی و تیز.

ههروه سا پروتینه کی وه کی RecA دهیته پیشنیار کرن بو ژیکفه کرنا جوتبوونا DNA یین تاک شریت بو شریتن تمامکه رل سه کروماتیدین هه قشیره. ههروه سا دیت DNA پولیمیریس شریتن لیکگوهارتی دریژ بکه ن. و نه نیمی لایگه یس دی سه رکی هه شریته کی لادهت. نه مودیله دهیته نیاسین ب مودیل هولیدای Holliday Model پشتی کو وی بوماه زانی نه مودیله ئاشکراکی ب نافی وی دهیته نیاسین (به ری خو بده وینی 3.4).



وینی 3.4 دوباره تیکه لکرن گشتی و دروستبوونا نافه ندی هولیدای

## پرسیارین شیکار کری

پ 3.1 \ چاوا دوجار کیبونا DNA دنا فہرا نافک دہسٹیک کی و نافکین دروستدا  
دہیتہ جودا کرن؟

میکانیزمین بنہرہ تی بین دوجار کیبونا DNA ل دہف نافک دہسٹیک کی و نافکین  
دروستدا و ہ کی ئیکہ، لی نافکین دروست گہلہک کروموسومین لینہر Linear  
ہنہ و ہر ئیک گہلہک سایتین OriR ہنہ، ل دہمہ کی نافک دہسٹیکیان بتنی  
بنیاتہ کی دوجار کیبونی ل سہر کروموسومہ کا تاك و گروفر ہہیہ. ہر و ہسا نافکین  
دروست ہڑمارہ کا زیدہ تر یا ئہنزی DNA Polymerase ہہیہ، ہر و ہسا  
پروتینین جورا و جور خو ب سایتی بنیاتیقہ دکہن بو دہسٹیکرنا ژیکفہبون و  
دویر کہفتنا ہر دوو شریتان بو دہسٹیکرنا کریارا دوو جار کیبونی .

پ 3.2 \ ئە گہر ہر دوو تفتین گوانین G و سایتوسین C بین گہر دہ کا DNA  
ریژا 48% پیک بین، ئەری ریژا سہدی یا ہر ئیک ژ چوار نیوکلئوٹایدین ئەدینین  
A و گوانین G و سایتوسین C و سایمین T چہندہ ؟

ژ بہر کو ہر گوانینہک ب بہندین ہایدرو جینیقہ دہیتہ گریدان دگہل  
سایتوسینہ کی ل سہر شریتا DNA یا جوت و تمامکەر ب شیوی C=G ژ بہر  
فی چہندی کو ریژہ یا GC = 48% دقت بہرہ یا G پیکہاتیبت ژ 24% و یا  
C ژ 24% . ہر و ہسا 52% دمینیٹ کو 26% بو ہر ئیک ژ T و A .



## بەتشی ضواری

### کوئیکرن و ریکخستنا جینان **Transcription and Gene Regulation**

بۆ ماوه زانیا گەردی پیشیار دکەت کو پیزانین ل دەڤ DNA دەینه ب کارئینان بۆ دروستکرنا گەردین RNA ب ریکا پروسسەکی دبیژنی کوپیکرن. هەروەسا پیزانین ل دەڤ هەندەک گەردین RNA ب کار دەین بۆ دروستکرنا پروتینان، دبیژنە قی پروسسەکی وەرگیران Translation. کریارا کوپیکرنی ب هاریکاریا ئەنزیمی polymerase RNA دەیتە بجهئینان، لی وەرگیران ب هاریکاریا ئەنزیمی پەیوەندی ب رایبوسومان ڤە هەی دەیتە تەماکرن. گەردین RNA و پروتین دروست دبن ل دەمی کریارا پیشکەفتن و گەشە کرنی دا، یان مانا هەر زیندەوهرەکی ب ساخی، بەرپرسیارە ژ سیفەت و تایبەتەندی یین وی زیندەوهری.

#### ل بیرا تە بیت

دەربیرنا جینان ژ هەردوو پروسسین کوپیکرن و وەرگیرانی پیکدئیت.

پیزانین پیدافی دروستکرنا گەردەکا RNA یا تایبەت دکەڤنە سەر ئیک شریتا DNA بتی دا. ئەو شریتا پیکدەیت ژ پیزانینان بۆ دروستکرنا گەردەکا RNA و دەیتە خواندن ژ

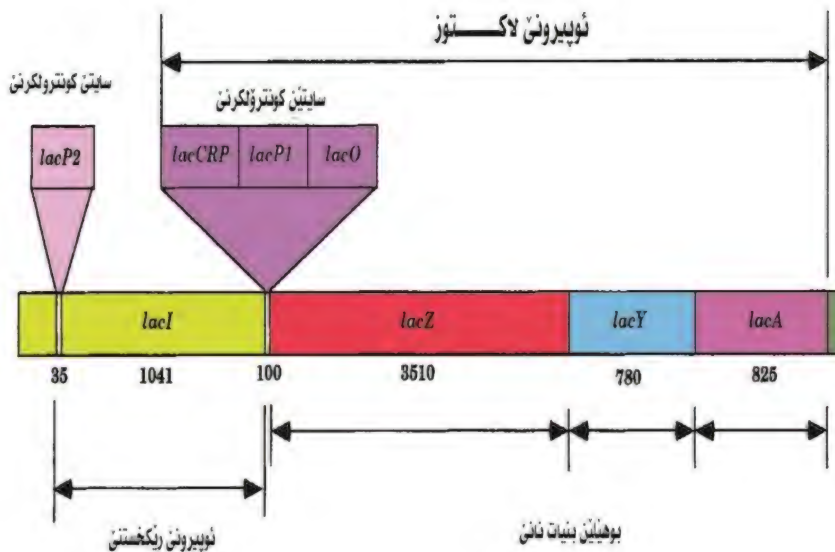
لایې نه نړمې ټار ئین نهی پولیمیریس و دهیته نیاسین ب قالب Template یان شریتا ههستیار. لی ټهو شریتا تمامکهر بو شریتا قالب هندک جارن دهیته ب ناڅکرن ب شریتا نه ههستیار ، ژ بهرکو ټهو چ پیرانیان پیشکیش ناکت ل دهی دروستکرنا گهردین RNA یان پروتینان . نه هه می قالبین دروستکرنا RNA دکه ټنه سهر هه مان شریتا DNA . RNA یی په یامیر یی تاییه ټه ند بو دروستکرنا پروتینه کی دیترنی RNA یی ههستیار ، لی RNA یی ته مامکهر بو یی ههستیار دیترنی RNA یی نه ههستیار .

پتریا جینان ب تاییه ت ټه ټین پروتینان دروستدکهن دهیته ریکخستن ژ بهر هندی ټهو ل دهه کی گونجایی دهیته دهریرین و هندک جارن د پیدټنه بو هیلانا ساخ یا خانی، یان ژی بو پیشخستنا گه شه کرن و بهر به لا ټبونا وی.

## جینین ناڅک دهستیپکیان Prokaryotic Genes

جینین بنیاتنای ژ هندک ریتر به ندین نیو کلیو تایدان یین DNA پیکدین کو پیکه کار دکهن وهک قالب بو دروستکرنا RNAs. درپتریا ناڅنجی یا جینین بنیاتنای یین پروتینان دروستدکهن ل دهه ف ناڅک دهستیپکیان نیریکی 1000 bp. جودا کرن دگهل ناڅکین دروست کو نیریکی 10،000 bp. جینین بنیاتنای و سایتین کونترولکرنی یین کو ریژه و له ذاتیا کوپکرنا جینان ریکدینخن دهیته نیاسین ب ئوپرون Operon (به ری خو بده وینی 4.1). پروتینین ریکخستن Regulation Proteins ټهو جوړه پروتینن ټه ټین کارتیکرنی ل دهریرینا جینین بنیاتنای دکهن ب ریگا ئیکگرتنی دگهل سایتین کونترولکرنی ل نیریکی ټان جینان یان دی کریارا کوپکرنی چلاک کهن یان دی راوه ستین. ټه ټ پروتینه یین کو پشته فانییا کوپکرنی دکهن دهیته ب ناڅکرن چالاککهر یان فاکته ریڼ کوپکرنی. پروتینین ریگر Repressor ناهیلن کوپکرنا دهستیپکته دهی ئیکگرتنی دگهل ریتر به ندین کونترولکرنی دکهن یین دیترنی ئوپره تور Operator. لی ټهو پروتینین کریارا کوپکرنی ب دوماهی دینین دیترنی تیرمینته تر Terminators .

هەر چهوا بیت، دوماهیا کویکرنی بارا پتر دهیته دهست نیشانکرن ب ریزه‌نده‌کا تیرمینه‌یته‌ر یا تاییه‌ت کو دهیته دیتن لده‌ف DNA یان RNA نوی هاتیسه کویکرن. ب گشتی پروتیین چالاک‌ه‌ر نه‌نزیعی RNA Polymerase پالده‌ت خوب سایتی پروموتهریقه Promoter بگرت ل سهر DNA ل ده‌سپیکا جینین بنیاتانی، لی پروتیین ریگر ناهیلین نه‌ف نه‌نزیعه خو پیقه‌بگرن. سایتین کونترولکرنی پیکدهین ژهنده‌ک ریزه‌نده‌ین نیوکلوتایدی یین کورت یین DNA. دناقه‌را 15 تا 30 bp ددریزن کو کونترولکرنی ل سهر ده‌برینا جینین بنیاتانی یین ل دویف واندا دکهن.



#### وینی 4.1 پیکهاتنا ئوپیرونی لاکتوزی

ساده‌ترین ئوپیرون پیکدهیت ژ جینین بنیاتانی و پروموتهره‌کی کو کار دکهن بو سایتی ئیکگرتنی ب هاریکاریا نه‌نزیعی RNA polymerase. نه‌ف ئوپیرونه وه‌کی‌ده‌سستوره‌کینه

و دښښ ل هه می دهمان بهینه دهربرین. نوپرونی ریځخستنې دویتې (4.1) دا غونه که ل سهر نوپرونی ساده. هندک نوپرونین ساده دیت بهینه ریځخستن ژ لایې ماددهیه کی هیدیکرنې څه Attenuater کو پیکهاتنا RNA دروستدکهت یا کو ول نه نریمې polymerase RNA دکهت بهری هینکی دهست ب کوپیکرنې بکهت. پتریا نوپرونان ل دهف به کترایې پیکدهین ژ هژماره کا جینین بنیاتنان و ساینین کونترولکرنې. ل دهف به کترایې گهلهک نوپرونان پتر ژ جینین بنیاتنانې هیه دیژنی سیسترون Cistron. نهف نوپرونین فره سیسترونی دهیته کوپیکرن بو گهرده کا mRNA یا تاک. ههرجهه کی کودکرنا پروتینې ل دهف mRNA دهیته نیاسین ب کودونی خوئی دهست پیکرنې نهفا کو دروستکرنا پروتینې لی دهست پیدکهت، ههروها کودونا نهههستیار نهفا کو دروستکرنا پروتینې لی ب دوماهی دهیت. نوپرون لدهف نافکین دروست د تاک سیسترون کو ب تنی جینه کا تاک هیه. ریگولون Regulon گروهه کی نوپرونانه ل ژیر کونترولا پروتینین ریځخستنې، ب گشتی نوپرون دناف ریگولوتی دا نه د بهردهوامن.

## دهستپیکرن وب دوماهی هاتنا کوپیکرنې

### Transcription Initiation and Termination

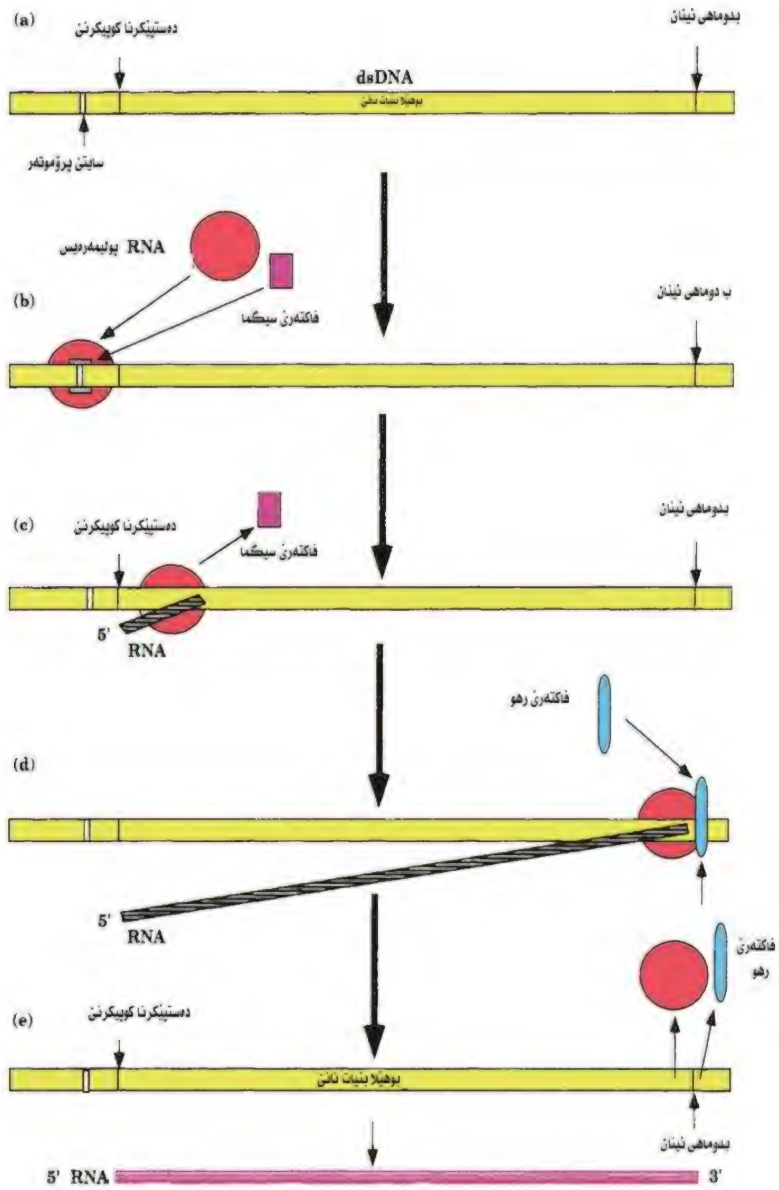
کوپیکرنا جینین بنیاتنانې دښت دهست پیکهت ب تنی نه گهر پروموتورهک هه بیت بو ئیکگرتنی دگه ل نه نریمې RNA polymerase نیریک دهستپیکا جینی. ب شیویه کی ل دهف خانهین به کترایې دریزاها پروموتوره کی دناقهرا 15 تا 30 bp. ریز بندا جوت تفتی پروموتوری بریاری ددهت کا بهرژه وهندی دگه کیژ نه نریمې RNA polymerase هیه ئیک بگرن و نهفین د بهرژه وهندی یا کوپیکرنې دا. د گهلهک باران دا نه نریمې پولیمه ریزی خو ب ساینی پروموتهری به کترایې څه دگرت دیژنی فاکته رین سیگما Sigma factor. ههر جوره کی فاکته ری سیگما بریاری ل سهر جورې پروموتهری ددهت یی کو نه نریمې RNA Polymerase دی وی نیاسیت. ههر دو فاکته رین سیگما و

ټه نریمې پولیمه ریز دیپټیفینه بو ټیکگرتنه کا بهیز بو پروموتهری. پشی دهسټیکرنی، فاکتهری سیگما دی ژ ټه نریمې RNA پولیمه ریز فیهیت (به ریحو ټده وینی 4.2 c\_a) سه رهای هندی کو پروموتهرین نافک دهسټیکیان تا راده کی مه زن ژیک دجودانه. دوو جهین کورت به شدار دین ب شیوه کی به ربه لاف ژ لایی پتریا پروموتهران فه. جهه کی ل سهر شریتا نه ههستیار نیزیکی 10 bp بهری کوپیکرن دهست پیډبکته گهشته یهک هیه ب فی رهنکی 3' -TATAAT- 5' ههروه سا جهه کی دی نیزیکی 35 bp گشته یهک هیه ب رپزبه ندا 3' -TTGACA- 5'، رپزبه ندا کونسیر Consensus sequence پیکدهیت ژ رپزبه نده کا نیوکلوتایدی یا به رهنکار کری بیت دناف هژماره کا جوراوجور یا پروموتهراندا .

پتریا تیرمینه تهران ل دوماهیا گه رده کا mRNA دهیته کومکرن بو جهه کی شریتی یی ټاک کول سهر خو ټیکدنالیت ژ ټه نجامی به ندبونا هایدروجینی دنافه را جوت تفتین تاماکهر ههروه سا جهی دوماهی کومدکته ټه فی گه لهک یوراسیل ههین. پیکهاتی وه کی دهرزیکان Hair Pin یی دروستدیت کارلیکی دگهل ټه نریمې RNA پولیمه ریز دکته، زیده باری هاندانا ژیکفه کرنا خو ژ DNA .

هندهک تیرمینه یتر پیډفی ب پروتیین تیرمینه تور هه نه وه کی Rho (p) ډاکو چالاک بیت (به ری خو ټده وینی 4.2 d,e). تیرمینه تورین Rho یین نه سه ربه خو جهی Poly-U ل دوماهیا 3' یا تیرمینه توری نینه. پروتیین Nasa فاکتهره کی دی یی تیرمینه توری یه کو هوسا دیار دیبت ب رهنگه کی راسته وخو ټیکگرتنی دگهل ټه نریمې RNA پولیمه ریز دکته و هافیزتیین خو دشکینیت ده می دهیته سایی تیرمینه توری.





وینې 4.2 ډولۍ فاکتورین Sigma و Rho

## ئوپېرونى لاک The Lac Operon

ئوپېرونى لاکتوز ( وېنى 4.1 ) سىستېمە كى مودېلى يى باش پەيدا دكەت بو ھىژمارە كا تېگەھىن رېكخستىن جىيىن نافك دەستېكى كو ژ سى بوھىلېن بىيات نانې ئەوژى (LacA ، LacZ ، LacY ، پىكدەھىت ھەروەسا سى سايىن كۆنۆلكرنى (LacCRP ، LacO ، LacP1) ھەر سى جىيىن بىياتنانى ئەنزمىن بىتاگولاكتوسادەيس، پېرمىسەس و ترانس ئەسیتالەيس ل دويق ئېك دروستدكەن. ھەرفاندنا لاکتوزى پىشتا خو ب قان پروتىنانقە گرى ددەت. ھەروەسا ھەر سى سايىن كۆنۆلكرنى سايىن ئېكگرتى ئە بو پروتىنى ۋەر گرى AMP، ئەنزمى RNA پولىمەرەيز ھەروەسا رېگرى لاکتوزى Lactose repressor پروتىنى رېكخستنا لاکتوزى پىكدەھىت ژ جىيىن بىياتنانى و سايىتە كى كۆنۆلكرنى LacP2 پىكدەھىت. جىيىن بىياتنانى رېگرى ل لاکتوزى دروستدكەت، لى سايىن كۆنۆلكرنى سايىن ئېكگرتنا ئەنزمى PNA پولىمەرەيزە (پروموتەر) .

### تېپىنى:

ژ بەركو ئوپېرونى لاکتوزى ژ لايى پروتىنى رېكخستىقە رېك لى دەھىتە گرتن. دبىت ب رەنگە كى ئېكەتېف بەھىتە كۆنۆلكرن. لى ئوپېرونىن دى ب رەنگە كى پوزەتېف دەھىتە كۆنۆلكرن كو ئەو دەھىتە كۆنۆلكرن ژ لايى ھندەك پروتىنان قە يىن كو ئوپېرونى چالاك دكەت.

ل دەمى ئەبونا مادى ئېندىوسەر Inducer ، ھندەك تىتىن دەست ب كويكرنا ئوپېرونە كى دكەن، دەرېرېن دەھىتە راۋەستاندن يان كىمكرن ب رېكا ئېكگرتنا رېگرى لاکتوزى ل سايىن LacO. رېگر ئارېشان دىخىتە درېكا ئەنزمى RNA پولىمەرەيز دەمى سايىن LacPI دگرىت ، ھەروەسا دەستېكرنا كويكرنى ناھىلىت. لى ئەگەر لاکتوز دياربوو ، دىت بەھىتە گوھارتن ژ لايى خانىقە بو ئەلولاكتوزى allolactose كو ۋەك

رازیکه رهك بو فئ ئوپرونی کار دکهت. دهمی رازیکه ره پیدای دیت دی ئیکگرتنی دگهل  
 ریکری (پروتینی LacI) گریت و دی نه چالاک کهت. LacI بی نه چالاک نه شیت دگهل  
 ئوپره توری ئیکگریت. ههروهسا ئه نزمی RNA پولیمه رهیز دی شیت ئیکگرتنی دگهل  
 LacPI کهت و کوپکرن دی دهسپیکهت و بو وی جینی پیدای بو هه راندنا لاکتوزی.  
 دهمی ئوپرونهك دهیته رازیکرن، خانه نه شیت ب لهز تری بیت ب mRNA و پروتینان  
 نهوژی دهمی mRNA نیقه کا ژبی نافنجی هه بیت نیزیکی 2.5 خوله کان بتنی نهف چهنده  
 هندی دگه هینیت کو 2.5 خوله کان بتنی دمنیت پستی mRNA دروستدیت. نیقا وی  
 ژناف دجیت. پروتین جیگیر ترن ژ mRNA ههروهسا دهمی خانه پروتین و mRNA یان  
 دروستدکته دی گهر دین وزی یین تایهت ژ دهسدهت. دهمی خانه بلهز میتاپولیزی  
 نه نجامدهت. ریگرین ژیکفه کهر Catabolite repression گهلهك ئوپرونین  
 کاتاپولیزی دگرن ب تایهت ئوپرونی لاکتوزی، ژ گهر ده کا بچوک نهفه پیکدهین دیژنی  
 تاك فوسفاتی نه دبنوس بی خولی cCAM. ناستی خانه بی بی cCAM کیم دیت دهمی  
 دروستکرنا mRNA بی لاکتوزی و نه نزمان زیده دکته. ههروهسا ناستی cCAM  
 زیده دیت دهمی نهف جینین کاتاپولیزی زیده تر نه هیته ده برین ناستی cCAM بی بلند دی  
 cCAM پتر ئیکگرتنی دگهل پروتینه کی کهت دیژنی پروتینی وه گری خولی cCR کو  
 پاشی دی توشی گوهورینین شیوهی بیت دی پشته فانیئا ئیکگرتنی دگهل سایته کی ئیکگرتنی  
 بی چالاک کهت (LacCRP). نهف چهنده دی به رهف کوپکرنه کا نه ریکخستی یا جینین  
 ئوپرونی لاکتوزی چیت.

### ل بیرا ته بیت :

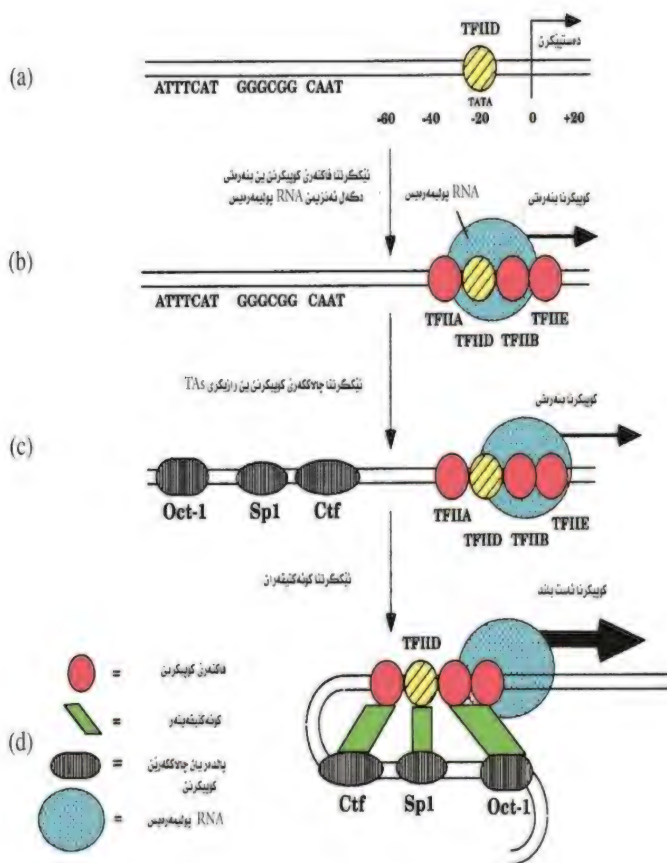
نه گهر لاکتوز هه بیت	→	ئوپرون دی کار کهت .
نه گهر لاکتوز نه بیت	←	ئوپرون کارنا کهت.

## ریځخستنا جینین نافکین دروست

### Eukaryotic Gene Regulation

ل دهف نافکین دروست، ههروهکی ل دهف بهکترایی جین دهینه ریځخستن ژ بهر فی چهندی نهو دهینه دهربرین ل دهمهکی راست و ب ناستین دروست بو جیگیر کرنا خانی یان گهشه و بهربه لاقبونا وی. خانهیین نورگانیزمین فرهخانهیی نه بتنی دفت بهرسقا ماددین کیمیایی دناؤ ژینگهها خودا بدن، بهلکو دفت پیکفه کاربکن دهمی هندهک هیمایین ئالوزدا کو کارتی کرنی دکنه سهر چالاکیا جینی.

سایتین کوترول کرنی ل دهف نافکین دروست ههروهکی وانه ئهفین دهینه دیتن ل دهف بهکترایی. لی پتر سایتین کونترول کرن و پروتینان هه نه ئهفین کارتی کرنی دکنه سهر جینین نافکین دروست. فاکته رین کوپیکرنی (sTF) خو ب سایتین پیکفه گریډانیفه دکن ئهفین دکه فنه جهین پروموتوری و پشته فانیئا ئه نریمی RNA پولیمه ریز دکهت داکو ئیکگرتنی دگل سایتی پروموتور بکهت (به ری خو بده وینی 4.3 b-a). فاکته رین کوپیکرنی ب رهنکه کی دستوری دهینه بهرهم ئینان دهمی هژماره کا مهزن یا جینان پشتا خو ب وانقه گریډدن بو نمونه ئینهاسهر Enhancer دهینه گریډان ب ریکا چالاککهرین کوپیکرنی یین کو دهینه دروست کرن ژ ئه نجامی بهرسقدا نا هندهک هیمایین تایهت. زور به یا ئینهاسهر ههروهکی وی یا دگل Gal4 دهینه گریډان. جهی سه دههان یان هزاره ها ن جوت تفتان دهستنی شان دکهت ژ سایتین پروموتوری. ههر چهوا بیت هندهک چالاککهرین رازی کرنی وهکی فوس Fos و جون Jun ب هندهک سایین گهلهک نریمی سایتین پروموتوری فه دهینه گریډان. چالاککهرین کوپیکرنی وهل DNA دکن خو بهره فل نریمک پروموتوری بهت. نهف کارلیکا دناقه را سایتی زیده کرنی و سایتی دهسپیکرنی ههردهم یا گرنگه بو کوپیکرنی ل سهر ناستین بناغهی (وینی 4.3 c).



### وینۆ 4.3 چالاکرنا کوپیکرنی ل دهۆ نافکین دروست

کوئیکریپتو Coactivators هندهك پروتیین چالاکهرین کو بههرا پتر ب فاکتور و چالاکهرین کوپیکرنیقه دهینه گریدان دگهل ئهنزیمی RNA پولیمهریز و دبیت د بهرته بن بو دهربرنا جینان (وینۆ 4.3 d). ههرچهنده بتنی ئیک ئهنزیمی RNA پولیمهریز یی کارکهره ل دهۆ بهکترایی. لی RNA پولیمهریزین جودا کاردکهن ل دهمی کوپیکرنا نافکهیی یا نافکین دروست. سی پولیمهریز دهست ب کوپیکرنی دگهن بتنی دگهل کومبونه کا تایهتی یا فاکتور و چالاکهرین کوپیکرنی. ئهنزیمی RNA polymerase

جينان کويڊڪهت يين ڪو rRNA بين 5.8S ، 28S ، 18S تايهه ٽهه نڊ ڊڪهت. ٺهڻ پوليمهريزه بههرا پٽر دهيهه ڊيٽن ڪو يي گريڊايه ب ڪورو موسومين نافڪيهه. ٺهه نيمِي RNA polymerase II پروموتوري ڪوپيڪرنِي يي ڪو ڪونٽرولي ل سهر دروستڪرنا mRNA\_epr ڊڪهت يي ڪو پيڪدهيهٽ ڙ جهين ڪو ڊڪرنِي (ٺيڪسون) و نه ڪو ڊڪرنِي (ٺيڪٽرون). ههروهسان ٺهه نيمِي ARN polymerase III وان پروموتوران دنيا سبت يين ڪونٽرولي ل سهر دروستڪرنا RNA يين تارادهيهه ڪي ڪورٽڊڪهت ههروهه ڪي tRNA، RNAs5 و هندهه ڪين دي.

گريڊانا ٺهه نيمِي RNA پوليمهريز ڊگهل سايٽين پروموتوري پشتا خو گريڊدهت ب هڙماره ڪا فاکتهريڻ ڪوپيڪرنِي وهڪ ٺاويٽي TFIID (بهري خو ٻده ويٽي 4.3 a) ڪو ب رهنگه ڪي چالاڪ ڊ ڙيڪجودانه ڊگهل فاکتهريڻ سيگما Sigma factors، ل دهڻ به ڪٽريايي ٺاويٽي TFIID ٺيڪم فاکتهره ل ٽيزيڪ پروموتوري دهيهه گريڊان ل سايٽي سندوقا TATA يان سندوقا Hognees ٽيزيڪي (20 بو 40 pb) بهري ڪو ڪوپيڪرن دهه سٽيپيڪهت. دهه م دهيهه گريڊان، TFIID هاريڪاريا نياسينا فاکتهريڻ دي يين ڪوپيڪرنِي يين پيڊفي بو دهه سٽيپيڪرنا دروستڪرنا RNA ڊڪهت (بهري خو ٻده ويٽي 4.3 b). ٺاويٽهين فاکتهريڻ ڪوپيڪرنِي يين ٺهه نيمِي RNA پوليمهريز ٺاويٽي بهري دهه سٽيپيڪرني Complex Reinitiation ب خوفه ڊگريٽ ڪو ٺاسٽين بناغه يي يين ڪوپيڪرنِي بهرهه ڊنيست. دانه نياسين بو ٺاسٽين بلندتر پيڊفي ب هه بونا بهنڊڪرنيڻ چاڪههريڻ دي دببت بو توخهين زيدهه ڪهر و پروٽينيڻ چاڪهه وهه ڪي Oct1، Sp1، Ctf وهل DNA ڊڪهت بهرهڻ پاشقه ل سهه خو پالدهت ڙ بهر هندي پروٽينيڻ چاڪهه ڪارليڪي ڊگهل ٺاويٽي بهري دهه سٽ پيڪرنِي ڊڪهت (ويٽي 4.3 c) هيمايا دهه ته ٺهه نيمِي RNA پوليمهريز بو دهه سٽ ب دروستڪرنا ٺاسٽين بلند يين RNA بڪهت.

### ب ڪورتي

RNA pol	→	rRNA
RNA pol I I	→	mRNA
RNA pol I I	→	tRNA (5 S rRNA)

## پروسیسکرنا نار ئین ئەی

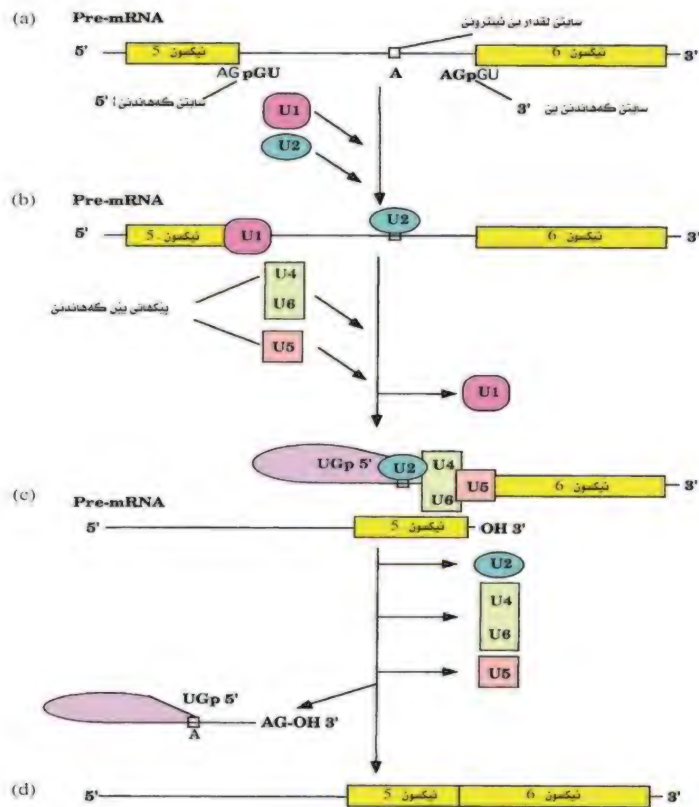
پشتی کوپیکرنی RNA یی نافیکن دروست د پروسیسه کا گرنگ را دهوریت، کوپیکهری کو پروتینان تایه تمند دکەت دهیته گوهورین دناؤ نافیکی دا ب ریکا کولاقین 7\_methylguanine caps ل دوماهیا وان یا 5' و Poy\_Atails ب شیوهیه کی نیزیکی 100 تا 250 نیوکلئوتایدان ددریژن ل دوماهیا وی یا 3'.

NAmR یی دهستیچی دهیته گوهورین mRNA یی چالاك بیت ب ریکا پرت پرتکرنا ئینتروان و پیکفه گریدانا ئیکسونان. پیکفه گریدەر دهیته هه لگرتن ژ لایى ئاویته یین ئەنزیعی فە دیژنی سلیسیسوم Spliceosomes و دکه فنه دناؤ نافیکی دا. ئەؤ ئاویته پیکدهیته ژ چوار دنکین پروتینی یین نافیکه یی یین رایوسومی و بچوک (snRNPs) کو پیکفه کار دکەن بو ئینانا دوماهیین ئیکسونان ل کوپیکهرین دهستیچی یین نیزیکی ئیک و دوو (بهاری خو بده ویتی 4.4).

(snRNPs) دهیته وه رگرتن ژ شهش تا دهه پروتینان و ئیک یان دوو ژ هه ر پینج RNA یین نافیکی و بچوک snRNAs هاتینه دیزاین کرن ب U1، U2، U4، U6، U5.

snRNPs ب رهنگه کی گشتی هاتینه نه خشه کرن ژ وان snRNAs یین وان ههین U1 snRNP دهیته گریدان دگهل جهی ئیکگرتنا ئیکسون و ئینترونا 5'، snRNP U5 دهیته گریدان دگهل جهی ئیکگرتنا ئیکسون و ئینترونا 3' لی U4U6 snRNP دهیته گریدان ل نیزیك U5 و U2 پیکفه ل وی جهی کو خالا لقی گریک لی دروستدیت (بهاری خو بده ویتی 4.4 bc). سلیسیسوم لدهؤ snRNP1U یه کا تایهت برین ل دوماهیا 3 یا ئیکسونی (#5 وهك نمونه ل ویتی 4.4 c-) ههروهسان U2 snRNA دروستبونا گریکان ژیکفه دکەت. لی U5 دوماهیا 5' یا ئیکسونی ژماره شهش دهه رفینیت پیکفه گریدانا ئیکسونی ژماره پینج دگهل ئیکسونی ژماره شهش (بهاری خو بده ویتی 4.4 d). د سادهترین باردا سلیسیسوم پشته فانی پرت پرتکرنا ئینترونه کی دکەت دناؤه را دوو ئیکسونان و پیکفه گریدانا دوو ئیکسونان پیکفه. درهوشین ئالوز تر دا. ، سلیسیسوم دبیت پشته فانی پیکفه گریدانه کا گوهارتی بکەت. پیکفه گریدانا mRNA یه کی دهستیچی بو هژماره کا

جودا يا كومونين ئېكسونى يېن ئارمانج mRNA ل دويقددا دهيتته فهگوهاستن بو نأف  
سايتهپلازمى كو ل ويړى دهيتته وهرگيران بو پوتينان.



وينى 4.4 ، گههاندنا RNA يا pre - mRNA

وينى 4.4 گههاندنا RNA ژ گهردين pre-mRNA



## پرسیارین شیکار کری

### پ 4.1: بوچی پشته فانیا نوپرونا ریځخستنې دهیته کون؟

نه گهر دروستیونا زیندی Biosynthesis نه هیته ریځخستن. دی خانه بله ز هیته پرکرن ژ گهر دین mRNA ونه نریمان کو دیت چالاکیا وان نهیا پیدفی بیت بو کارین خانه یی ل وی ده می، نه ف چهنده دی یا ده ست به ردای بیت دگهل نه نجامین به روفاژی ل وی ده می کو دروستیونا فان گهر دان پیدفی ب بره کا مهزنا وزی دیت کو دیت باشتر بهیته مهزاختن ل دروستکرنا چاکسازیان یان بو زیده بونا خارنی.

### پ 4.2: چه وا دی که شه فریت ل سایتین کونترول کړنی کار تیکړنی که نه سر نوپرونه کی؟

د نوپرونی لاکتوز دا، که شه فریت ل ده ف Lac O هاتیبه فه دیتن کو ئیکگرتنا ریځگری ریځد نیخت. نه ف باز دانا نوپره توران دهیته هیماکرن ب Lac O، د نه نجامدا دهر پرینه کا بنه روت دروستدیت، ههروه سال ده می نه بونا رازیکه ری، که شه فریتین د سایتی Lac CRP یین کو ئیکگرتنا CRP لاددهت ودهر پرینا نوپرونی کیمد که ت. که شه فریتین سایتی Lac P1 هاتیبه ناشکه راکرن کو دهر برینی کیمد که ت ب ریکا کیمکرنا نه نریمی RNA پولیمه ریز دگهل P1 Lac.

### پ. 4.3 \ جوداھیا دناڤهرا ئوپروژنان و سپهیسهران Spacer دناڤ گهرده کا DNA دا دیار بکه.

زینده وهرین ناڤک دروست وهکی مروشان ، هاتینه پیشان کو پتر ژ 95% ژ جینومی پیکدهیت ژ DNA یی نه کودکرنی Non coding DNA. پتریا فی DNA دهیت دین دناڤهرا جینان . نهؤ چهنده ئاماژی دکه ته DNA یی سپهیسهر Spacer DNA. لی ئینتزون دکه قیته دناڤ جیناندا ودهیت کویکرن ژ لایئ نه نیمی RNA پولیمه ریز . ل دویقدا نهو دهیت لادان ئیکسون (جهی کودکرنی ) پیکفه دهیت گریدان بو به رههم ئینانا mRNA یی دوماهی یی.



## بەشى تىنجى

### وۋىرېران Translation

#### كودى بۇماوھى

گروپەكىسى نيوكلوتايدين ب رەخ ئىككە دنا DNA دا دەيتە كويپىرن بۇ سى نيوكلوتايدين RNA يىن تەمامكەر كول دىقدا دەيتە وەرگىران بۇ ترشەكى ئەمىنى يى تاك دنا زنجىرەكا پولىپىتايدين، دەمى دىتە كۆدەكىسى جاركى  $4^3$  د ئەنجام دا 64 كومبونىن جوداجودا پەيدا دىن كو هۇمارا وان گەلەك ژىا وان كومبونان پترە ئەفۇن د گرنك بۇ كويپىرنا 20 ترشىن ئەمىنى يىن ژىكجودا. ھەر كۆدەكىسى جاركى يى كويپىرى دەربرىنى ژ كودونەكى Codon دكەت. ھەر كۆدۆنەكى mRNA د خشتى 5.1 دا ب شىوھكى نەرىتگەرى دەيتە نقىسان ب نيوكلوتايدي 5' ل (لايى چەپى) و نيوكلوتايدي 3' ل (لايى راستى)، چونكى دروستكرنا پروتىنى ژدوماھىكا 5' يا گەردەكا mRNA دەست پىدكەت و بەرەۋ دوماھى يا وى يا 3' بەردەوام دىت. كۆد ب رەنگەكى ب سانهى خراب دىت پتر ژ ھندى دەمى كۆدۆنەك دشىت ھەمان ترشى ئەمىنى دروستىكەت، ئەوزى ژبەر خرابونا كۆدى ب خو. گەلەك گھورىن يان كەشەفرىت دنا جىنى دا

پیتا دوی						
پیتا سی						
پیتا دوی						
U	C	A	G	U	C	A
UUU } Phe UUC UUA } Leu UUG	UCU } UCC UCA } Ser UCG	UAU } Tyr UAC UAA } UAG	UGU } Cys UGC UGA UGG } Trp	U C A G	U C A G	U C A G
C	CUU } CUC CUA } Leu CUG	CAU } His CAC CAA } Gln CAG	CGU } CGC CGA } Arg CGG	U C A G	U C A G	U C A G
A	AUU } AUC AUA } Ile AUG Met	AUU } Asn AAC AAA } Lys AAG	AGU } Ser AGC AGA } Arg AGG	U C A G	U C A G	U C A G
G	GUU } GUC GUA } Val GUG	GCU } GCC GCA } Ala GCG	GAU } Asp GAC GAA } Glu GAG	U C A G	U C A G	U C A G

خشتی 5.1 کژدون، لسر شیوی ترپلپیتین Mrna

رویددەن کو چ کارتیکران لىسەر پىكھاتنا وى ترشى ئەمىنى يى جىن بەرھەم دىنىيت نايىت. ئەف گھورىنە دەينە ھۆمارتن ب كەشەفرىتا سايلىت Silent Mutation. بەھرا پىر يا جاران جوت تفتىن تەمامكەر دناقبەرا كۆدۆنەكى mRNA و دژەكۆدۆنى وى- Anti codon دناقف گەردەكا tRNA دا گەلەك كىمتر بەرتەنك دىن بتايىت دجھى سى دا نەك ھەردوو جھىن دى يىن وى دناقف تریپلەتسى دا Triplet، دىپترنە قى دىاردى ووبل Wobble. ئەف دىاردە دىتە ئەگەرى ھندى ھەمان گەردا tRNA پىر ژ كۆدۆنەكا mRNA بنىاسىت. د گەلەك رەوشاندە، كۆدۆنى 3-AUG-5 ل نىرىكى دومایا گەردەكا mRNA كۆدۆنەكا دەستپىكرنى يا بەردەوامە كو ترشى مەزىونىنى Methionine ددانىتە دەستپىكا ھەمى زنجىرەين پولىپىتايدى يىن ناككىن دروست.

ب گشتى شىست و ئىك كۆدۆن ھەنە و ھەمى ژى كۆدۆن ھەستىارى نە ئانكو دشىن ترشىن ئەمىنى تايەتمەند بکەن، لى سى كۆدۆن ھەنە ژلايى چ گەردىن tRNA يان قە ناھىنەنىاسىن“ ئەو ژى ئەقەنە: UAA، UAG، UGA. ئەف كۆدۆنە دەينە نىاسىن ب كۆدۆن ھەستىار يان كۆدۆن ھاوستاندى چونكى ئەو ھندەك نىشانان و ھىمايان دىاردەكەن كو دقیت دروستكرنا پروتىنى د وى خالا وان دەستنىشانكرى بھىتە ھاوستاندن. و ل دومایى ژى پولىپىتايدى ھاتىە دروستكرن ب ئاوايەكى تەمام دشىت ژ tRNA يى خو يى ھەقەرەگەز يان ژ رايوسومان بھىتە دەرىئىخست و دەست بكارى بکەت.

### مەندەھوشى

كۆدى بۆماوېى كۆدەكى گشتى يە ا ئانكو ھەمان كۆدۆن ھەمان ترشى ئەمىنى كۆپىدكەت ل دەف ھەمى بونەوهران ل سەر رى ئەردى.

## وهرگیران ل دهف ناک دهسپیکیان

### Translation in Prokaryotes

رایوسوم ژ دوو سائین پیکفه گریډانا گهر دین tRNA پیکدهیت، سائین ته مینو ته سیل Aminoacyl site (A site) کول ویری هره گهرده کا tRNA خو دگهل ئیکودو دگر، هره دیسان سائین پیتیدایل Peptidyl site (P site) کول فیری گهردا tRNA دی زنجیرا پولپیتایدی یا گه شه کری گری. رایوسومی به کتریایی دوو یه که یین نافنجی یین مهزن و سهره کی هه نه: یه که یا نافنجی یا 30s کول دهف و mRNA و tRNA پیکفه دهینه گریډان، هره و هسا یه که یا نافنجی یا 50s کول دهف و tRNA ب خو ئیکودو دگر. هره گهرده کا tRNA ب ریکا نه نیمی Trna aminoacyl synthase دهینه بارگه کرن، کو ترشه کی نه مینی یی تایه تمه ند بو هره جوره کی tRNA گریډدهت. هره گهرده کا tRNA بازنهک یا هه ی کو ژ تریلیته کا نیو کلیوتایدین رایوسومی پیکدهیت دیژنی دژه کوډون Anti-codon، نهف گهرده دشیت دگهل کوډونه کا تریلیتی یا هه فشیوه دناف mRNA دا جوت تفت بیت. وهرگیران ل دهف ناک دهسپیکیان ژ کوډونا دهسپیکرنی Start Codon دهست ب کاری خو دکهت. نهف کوډونی mRNA یی دهسپیکرنا وهرگیرانی ل دهف به کتریایی (AUG) دشیت ترشی N-formyl methionine کویدکته، کول ویری کوډونین AUG یین نافخوی ترشی مه زیونین تایه تمه ند دکهت. دئیکم پینگا دهسپیکرنا وهرگیرانیدا، دژه کوډونی 5'-UAG-3' یی گهرده کا tRNA دگهل کوډونی AUG یی هه فشیوه دناف گهرده کا دی یا mRNA دا جوت دبیت. سی فاکته رین دهسپیکرنی یین پروتینی (IF3, IF2, IF1) GTP دگهل نیمچه یه که یین رایوسومی یا 30s ئیکدگر ( بهری خو بده وینی 5.19 a ).

یه که یا نافنجی یا 30s دگهل ریژبه ندا ناسیار شاین دالگارنو Shine-Dalgarno لسه ر گهرده کا mRNA ئیکودو دگر، نهف چه نده ژی بو کارلیکین جوت تفتان دگهل پیکهاتی 16s tRNA یی رایوسومی دزقریت، ل دویفدا tRNA دی دگهل ترشی (tRNA<sup>Met</sup>) یی گریډای دگهل ناویتی mRNA 30s فه هیته هه لگرتن ( بهری خو بده وینی 5.1b ). IF3 دی هیته ریژتن و پاشی حه لیانا پیکهاته یی GTP دبیت ته گهری رژاندانا

فاکټه رین IF1، IF2، GDP، و فسفاتې کو دهیلېت په که یا نافنېجې یا 50s ئیکگرټنې دگه ل mRNA-tRNA<sup>fMet</sup> 30s بکټ بډ دروستکړنا ئاویښه کې دهسپیکرنې یې 70s یې ته مام ( بهرې خو بده وینې c 5.1، d ).

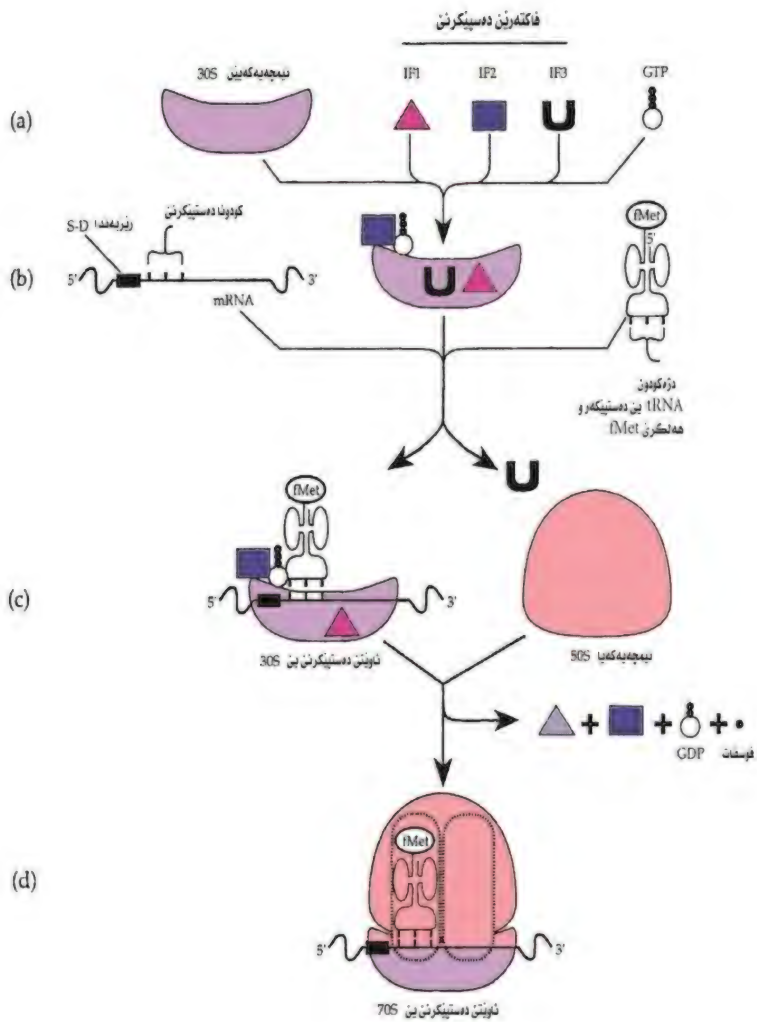
### نهرې تو دزانی ؟

گه له ک نهنتیابوتیک Antibiotic ریکې ل دروستېونا پروتینان دگرن ب ریکا ئیکگرټنې دگه ل نیمچه په که یېن رایبوسومی ناڅک دهسپیکیان

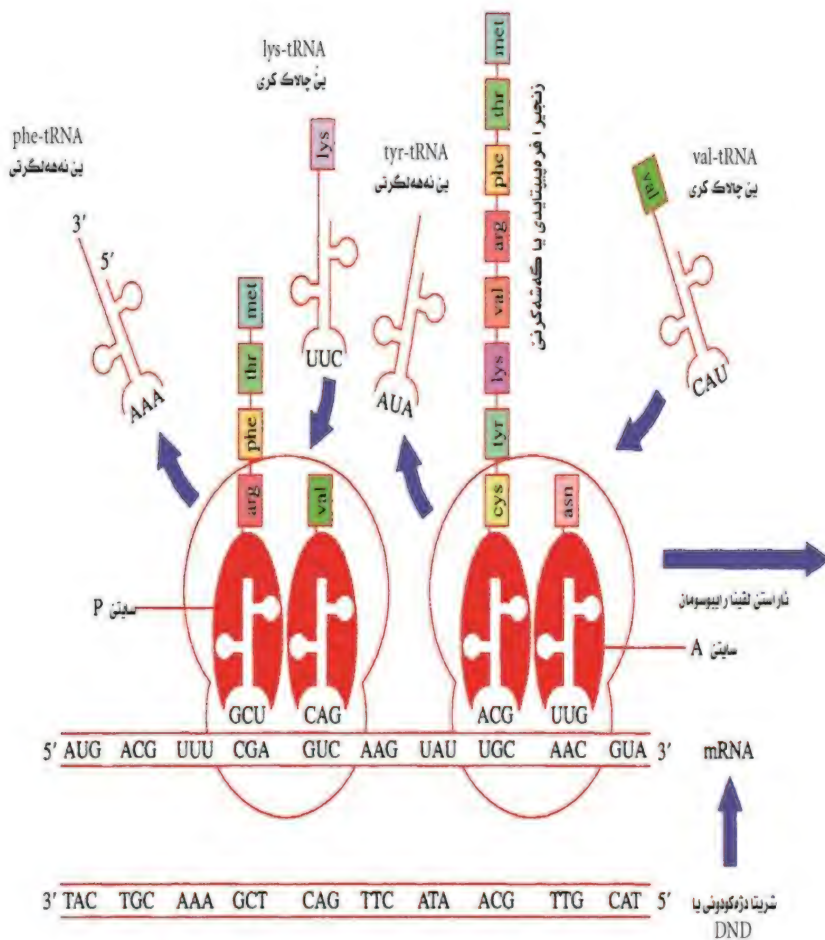
دوماهیا tRNA<sup>fMet</sup> د سایټې P یې رایبوسومی دا بلند دیت، نه فچه نده قوناغا دهسپیکرنې ته مام دکټ. قوناغا درېژبوونې Elongation Phase دگه ل هاریکاریا گروپه کې فاکټه رین درېژکرنې یېن پروتینې دهسپیکدکټ“ ده می دووم tRNA یې چالاککری دچېته دنا ف سایټې A دا (دووباره ژلايې جوت تفتې کډوډون - دژه کډوډون). نه فچه نده دیته نه گهرې دانانا N-formyl methionine و پاشی ترشېن نه مینې یېن ده یېن ئیکې ل دویف ئیکې ریز دکټ، کو به ندین پیپتایدی دشین دنا فبه را وان دا دروستېن ب هاریکاریا پیکهاته په کې رایبوسومی یې نه نریمې“ دیژنې Peptidyl Transferase . به ندی نه مینو نه سیلی یې دوماهیا 3' یې tRNA N-formyl methionine ب خو فچه گرتی دهیته شکاندن دهه مان ده می دروستېونا به ندی پیپتایدی. mRNA جهی سی نیوکلئوتایدان دگوهوریت دماوی رایبوسومی دا و کډوډنه کا نوی ل جهی سایټې A دهیته دانان. نه فچه پروسیسه به رده وام دیت هه تا کډوډنې راوه ستاندنې به رهنکاری سایټې A دیت ( بهرې خو بده وینې 5.2 ).

د قوناغا ب دوماهی ئینانې دا Termination Phase پولپیتاید ژلايې tRNA فچه دهیته هافیتن ب هاریکاریا نه گهرین هافیتنې. mRNA و tRNA ل دوماهی دهیته رزگارکرن ژلايې رایبوسومی فچه و پاشی رایبوسوم ژی دهیته هه لوه شاندن ب نیمچه په که یېن 50s و 30s.





وینن 5-1: دهسټیکرنن پروسیسا وهرگیرانن ل دهه به کتريايين



ویتی 5.2 دی‌گرامی دروست‌کرنا پروتینان

## وهرگیران ل دهؤ نافیکن دروست

### Translation in Eukaryotes

پروسیسا وهرگیرانی ل دهؤ نافیکن دروست دبیاتدا ههر وهکی وی یه ئهوا ل دهؤ به کترایی دهیته دیتن، لی دهندهك خالین گرنګدا ب رهنګه کی یا ژی جودایه، کو پیکهاته یی یه کهیین نافنجی یین رایوسومان ل دهؤ نافیکن دروست ر ژ 40s و 60s پیکدهیت، ههر دوو پیکه ئاویتیه کی 80s دروستدکن. ههر چهنده پتریا mRNA یین به کترایی پروتیین لیکدایی تایه قه نند دکن دگهل کؤدی mRNA یی نافیکن دروست بو زنجیره کا پولیپیتایدی یا سه ره لدا یی یا تاك. ههر چهنده هندهك زنجیره یین پولیپیتایدی یین نوی دروست بووین، دیت پشی هینگی پرت پرت بن بو پیکهاته کی پروتیینی یی کارکه ر یان پتر ژئیکی.

بتنی سی ئه گهرین دهستپیکرنی یین نافدار د پیدقینه بو وهرگیرانا mRNA یی به کترایا *E. coli*، لی هژماره کا پتر یا فان ئه گهران بو نافیکن دروست دگرنګن. ل ده می قوناغا دهستپیکرنی دا، tRNA یه کی دهستپیکه ر Initiator یی تایهت مه زیونینه کی نه داریشتی دئینیه ئیکه م جهی لسه ر رایوسومی. ل دهؤ نافیکن دروست یه که یا نافنجی یا رایوسومی 40s دگهل دومه ایا 5' یا سنوردار دهیته گریدان، پتر ژ وی گریدانی یا دگهل ریزه ندا sinr – Dalgarno یا ل دهؤ نافك دهستپیکیان. پاشی ب رهنګه کی درپژاهی دته حسیت هه تا دگه هیته ئیکه م کؤدونی دهستپیکرنی AUG.

سی ئه گهرین گرنګ یین دهستپیکرنی ل دهؤ نافیکن دروست جهی وان دگرن ئه قین ل دهؤ نافك دهستپیکیان دهیته دیتن. ههر دیسان تا که ئه گهرین هافیزتنی ل دهؤ نافیکن دروست کاردکن.

## پرسیارین شیکار کری

### پ 5.1 \ هندەك تایبەتەندیپن كۆدئ بۆماوویی شروڤەبكه ؟

كۆدئ بۆماوویی تریپلەتە كه Triplet، مەرەم ژئ ئەوە كو سئ نیوكلیوتایدین ترشەكئ ئەمینى بۆ كارەكئ تایبەتەند رادسپیریت، ھەرەسا دناڤ ئیكدا ناچن ئانكو سئ نیوكلیوتاید دەیتە دیتن پاشى سئ یپن دى و تا دوماھىي. كۆدۆن دەیتە ژنافرن: دبیت پتر ژ ئیك كۆدۆن ھەمان ترشئ ئەمینى كۆپسكەت، دیسان ژى یا گشتییه“ ئانكو ھەمان كۆدۆن ل دەڤ ھەمى زیندەوهران ژ بەكترایى بۆ شینكاتیان ( روەكان) و تا دگەھیتە گیانەوهران ب ھەمان ئاوا دەیتە ب كارئینان.

### پ 5.2 \ پئكها تیپن پئكها تەیا دەستپئكرنا وەرگئرانئ ل دەڤ نافك دەستپئكیان ب

ھەژمپره ؟

پئكها تەیا دەستپئكرنا وەرگئرانئ ل دەڤ نافك دەستپئكیان پئكدەیت ژ نیمچە یەكەیا رایوسومى یا mRNA، FMet، tRNA، 30s، نیمچە یەكە 50s، فاكترەین دەستپئكرنئ یپن پروتینی، سئ فوسفاتین گوانوسینی بۆ تیھنى.

### پ 5.3 \ ئەرى كۆپكرن و وەرگئران ل دەڤ نافكین دروست پئكفه جوت دبن

ھەرەكئ ل دەڤ بەكترایى جوت دبن ؟

نەخىر، ل دەۋ بەكتريايى دوماھيا 5 يا AmRN يى بەكتري دەيتە كۆپىكرن و رايوسوم دشىن بگرن و بهيتە وەرگىران. ھەرچەوا بيت، لدەۋ ناككىن دروست كوپىكەرى دەستپىكى دقت پيش بكه قيت بو گەردەكا mRNA يا كارا، پاشى دقت بهيتە ۋە گواھاستن ژ ناككى بو ناك سايتوپلازمى بەرى كو وەرگىران دەستپىكەت.

پ 5.4 \ چ رىزبەندەكا ترشى ئەمىنى دى ھيتە كۆپىكرن لېر فى mRNA ؟

5'- GGAUGGAUUUAAGUGGAAGG-3'

ل بەراھىي دقت كۆدۆنى دەستپىكرنى بىنى بو دانانا چارچوۋەكى، پاشى كۆدۆن دناۋ تریپلېتان دا ب دانە رەخەكى . خشتى 5.1 بكارىنە بو ھىماكرنا رىزبەندا ترشىن ئەمىنى.

5'-GG AUG GAU UUU AAG AGA AG -3'

Met-asp-phe-lys- Stop

fMet-tRNA<sub>fMet</sub>

## بەشى شەشى

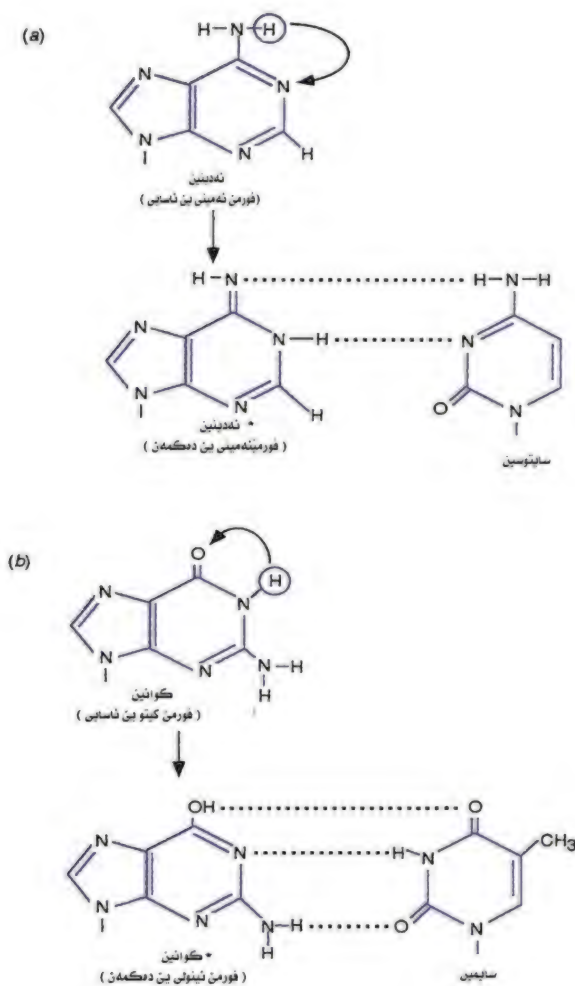
### كەشە فریت Mutation

#### جورین كەشە فریتان

كەشە فریت ھندەك گھورینین بۆماووی نە دناۋ كەرەستەیین بۆماووی دا كوۋ دېنە ئەگەرى گھورینا پېكھاتەیین ھەر جینەكى، ئەۋ شېۋەیین گوھارتى دەينە نياسین ب ئەلیل Alleles. ب گشتى دوو جورین بەربەلاۋ یین كەشە فریتى ھەنە، ھندەك كارتیکرنى ب تنى ل سەر جینەكى يان پتر دكەن، لى ھندەك ژى كارتیکرنى ل سەر كرۆموسومى ھەمىي دكەن. ھەرۋەسائەو كەشە فریتین جینی یین ل سەر ئاستى نيوكلېوتايدان پەيدا دېن دېئرنى كەشە فریتین پۆینت Point Mutation .

ھەر شاشیە كا پەيدا دېت ل دەمى دوجار كېونا جینەكى دناۋ گەردە كا DNA دېتە ئەگەرى تېكرن، لابرن يان جھگرتنا تفتەكى يان پتر، ئەۋ چەندە ژى دەيتە ھژمارتن كەشە فریت. سەرۋەراى ھندى كو خانى ھندەك ميكانيزم ھەنە بوۋ چاككرنا شاشیين دوجار كېونا DNA ، لى ھندەك جارن شاشیە كا ژ دەفخو Spontaneous پەيدا دېت كو دېتە ئەگەرى گھورینە كا بۆماووی د رېزبەندا DNA دا. د تاقىگەھى قە لەزاتیا كەشە فریتى دېت ب رەنگەكى بەرچاۋ زېدەبیت ئەو ژى دەمى خانە دەيتە ئاراستە كرن بوۋ

نویسه‌رین فیزیایی یا کیمیایی، دبیره فان جوره ماددان نویسه‌رین میوتاجین Mutagenic Agents.



وین 6.1 که شه‌فریتا تاتومه‌ری و جه‌کرتنا تفتین شاش

گه لهك كه شه فریت په یدادېن ژ نه گهری نه جیگړې بونا تفتین نیو کلیو تاییدی دناؤ DNA دا. دبیت نهؤ تفتین نیو کلیو تاییدی د قوتاغه کا گهورینا پیکهاته یی را بورن دبیزنی جهگهورین تایتومهری Tautomeric shifts (بهری خو بده وینی 6.1) و دبیته نه گهری دوباره به لا قبونا نه لیکترون و پروتونان، ژ بهر قی چهندي تفت یندی ب شیوه کی ناسایی جوت نابن. دبیت تفتی گوانین G دگهل تفتی سایمین T جوت بیت یان ژی تفتی نه دینین A دگهل تفتی سائوسین C جوت بیت، بقی چهندي گهورینه کا بو ماوه یی د ریز بهندا نیو کلیو تاییدان دا په یدادبیت. جهگهورین Transition په یدا دبیت ده می جوتونه کا شاش دبیته نه گهری جهگرتنا پورینه کی دگهل نیکی دی یان ژی پایریمیدینه کی دگهل نیکی دی. لی جهقه گوهاستن Transversion په یدا دبیت ده می پورینه كه دهیته گهورین ب پایریمیدینه کی یان ژی بهروفاژی. گهورینین پیکهاته یی یین دبنه نه گهری جهگهورینی ب شیوه کی ریزه یی گه لهك دبچوکن و ب شیوه کی بهر به لا فتر په یدادېن ژ جهقه گوهاستنان کو پیتفی ب گهورینین مهزنزه ل سهر ناستی گهردی.

### تیبینی

نه خوشیا نه نیمیا SICKLE CELL ANEMIA په یدا دبیت ژ نه گهری گهورینا کوډونی GAG بو GUG دناؤ کوډونی گلوتامین دا. پروتینی هیموگلوبینی یی كه شه فریت ل دهؤ په یدا بووی، فالین ل جهی خو هه یه، نهؤ خانه شیوه کی هیلالی وهر دگرن ل ژیر بارودوخین کیم نوکسجینی

كه شه فریتین پوینت په یدادبیت ژ نه نجامی جهگهورینا تفتان دناؤ جینه کی دا نه قین دهیته دهربرین کوډین دروست کرنا پولیپیتایدان. نهؤ جهگهورینه دبیته نه گهری په یدا کرنا كه شه فریتین میسینس Missense. كه شه فریتین نه هه سپیكه ر Nonsense یان كه شه فریتین بیدهنگ Silent .

كه شه فریتا میسینس دبیته نه گهری جهگهورینا کوډونه کا هه ستیار ب نیكا دی، ترشین نه مینی یین ل وی جهی دروست دبن ریکدئیت، كه شه فریتا نه هه سپیكه ر نیك ژ سی



کوډونان دثافرنیت UAG، UAA، UGA ههروهسا دبیته نه گهری پیداکړنا هندهک پولیپپتایدین کورتر ژین ناسایی. که شه فریتا بیدهنگ پیکدیت ژ گهورینین پیدادین ل سهر ناستی ریزبه ندا کوډونان کو دروستکړنا ترشی نه مینی ریکنائیخت.

که شه فریتین فرامشیت پیدادین ژ نه گهری تیګر یان لادانا تفت و نیو کلیوتايدان ل جهی دروستکړنا جینان، کوډی بوماوهی دهیته وهرگیران ب ریکا ده زگه هین دروستکړنا پروتینان ژ کوډونی دهسپیکړنی Start Codons. نه گهر تفتهک هاته زیده کړن یان لادان، هه می کوډون ژ وی خالا تفت لی زیده یان کیم بروی دی هیته گهورین. دیت پروتینه کا پرت پرت بهرهم بهیت نه گهر کوډون توشی که شه فریتی بیت بو ئیک ژ هه رسی کوډونین راوستاندنې Stop Codons

## ماددین میوتا جین Mutagens

میوتا جین یان ماددین پیداکړنا که شه فریتین فیزیایی و کیمیایی دبنه نه گهری پیداکړنا که شه فریتی ب ریکا جهگرتنا تفته کی ب ئیکی دی دناډ گهردا DNA دا. نه ډ چنده ژی دبیته نه گهری گهورینا پیکهاتنی د تفتی دا ژ بهر هندی وهلی دکهت ب شیوه کی شاش جوت بیت. دنه جامدا پارچه کا نوی دچیته ناډدا یان دهیته ژیرن یان ژی دی تفته کی ژ کار دئیخت ب رهنگه کی کو ئیدی نه شیت جوت بیت دگهل تفته کی ناسایی. تفتین وهکهد ټا راده کی د وهکهدن بو تفتین نایزوجینی دناډ DNA دا کو دشین ئیکبګر بو ناډ گهرده کا دوجار کی بروی یا DNA ب هاریکاریا نه نزمی DNA پولیمه ریس. ل دهسپیکړنی دی ئیکګر، هه ر چنده تفتین وهکهد سیفیتین جوت تفتان یین نه ناسایی هه نه ژ بهر هندی نهو دبنه نه گهری که شه فریتی ل ده می خولا دوو جار کیونا DNA یا ل دویډا. بو غونه تفتین 5-bromouracil و 2-amino purine دوو تفتین وهکهد یین بهر به لاقن. نوینه رین نه لکه لاینی Alkalyting دبنه نه گهری پیداکړنا که شه فریتی ب ریکا ریکخستنا تفتان ب شیوه کی کیمیایی، ژ بهر هندی نهو دگهل تفته کی دی بی گونجایی جوت دین پتر ژ جوتونو دگهل تفته کی تمامکهری ناسایی. نوینه رین ئیته رکالین Intercalating هندهک گهردن

دشپڼ خو ب هافيزنه دگهل تفتين لسهر ئيك خرغه بوى دناځ جوت شريتي تيكناليي DNA. نه نوينه ره گهردين DNA ريكدتيخت ب رهنگه كي كا چاوا نه نيمي DNA Polymerase تفته كي يان پتر زيده دكهت يان كي مدكهت دماوي دوجار كيونا DNA دا. د نه جامدا كشه فريتا فرامشيفت بهرهم دهيت. بو نمونه پروفلائين، نه كريديني پرته قالي و بروميدى نيزيومي بهر به لاقرين ماددين نيته ركاليته.

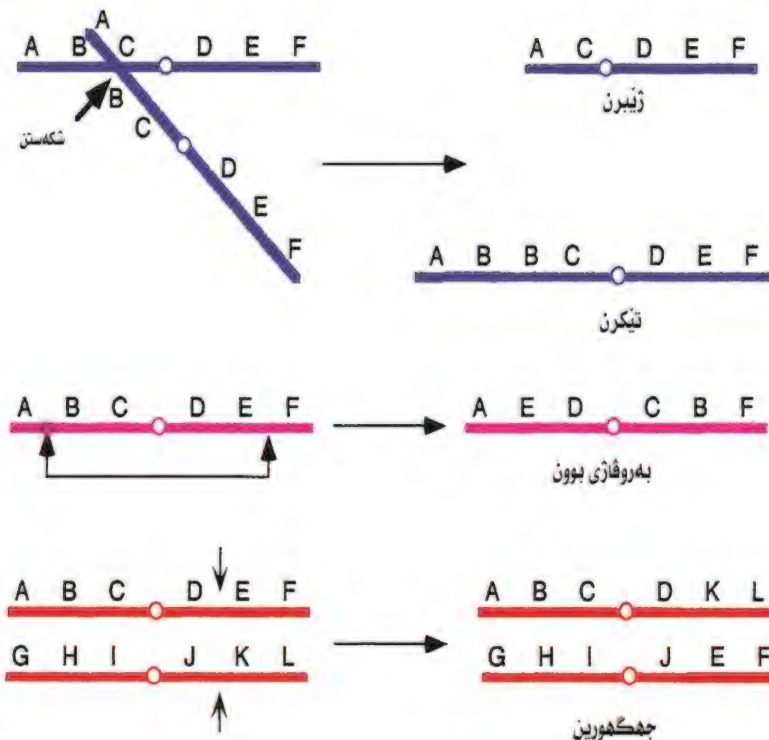
دهمي روتاها سهر بنه فشي ژ لايي پايريميدين جيران شه د شريته كا گهرده كا DNA دا دهيته ميژتن ، دايمر Dimmer دي دروست بن، نه دايمه ره مايي خو د جوتونا تفتان يادروست دا دكهت دماوي دوجار كيونا DNA دا. كارتيكرا في چه ندي گلهك يا بهر فراهه ب رهنگه كي كو پروسيسا دوجار كيونا ناسايي دراوه ستيت هه تا كو نه دايمه ره چاك دبنه شه.

## تيكچونا كروموسومان

### Chromosomal aberrations

هندهك جورين تيكچونا كروموسومي دشپڼ دناځ خاني دا پيدا بن كو دبنه نه گهرى گهورينا بيكهاتنا كروموسومي و ژمارا وان ، گهورينا بيكهاته يي بيكهدهيت ژ ژيرون Deletion، دووجار كيون Duplication، بهروفاژييون Inversion و جهگهوريني Translocation (بهري خو بده وينى 6.2). ژيرون گهوريني كروموسومينه كو تيدا جينهك يان پتر يان ژي پارچه كا كروموسومي دي بهرزه بيت. دوجار كيون پيدا دبیت دهمي كوپهك يان زيده تر ژيكي ژ پارچه كا كروموسومي ل سهر هه مان كروموسوم يان كروموسومه كا جودا ديار دبیت. ژيرون و دوجار كيون پيدا دبن دهه مان رويدانين كشه فريتي دا دهمي دوو شريتين DNA يين وه كه شه دناځ تيكدادچن، دهه مان دهه مان و دوو خالين جودا دا دشكين و د دويقدا دوباره دهيته گریدان دگهل شريتين شاش. شريتهك دي جينهكي يان زيده تر بهرزه كهت لي شريتا دوسه يان ليكگهور دي كوپه كا زيده ژ جينهكي يان پتر وه گريت. بهروفاژييون پيدا دبیت دهمي شكه ستنهك د كروموسومه كي دا دروست دبیت و

پارچا کروموسومی ب پلا 180 لیكد زقریت بهری دوباره پیکفه بهیته گریدان، لی جهگهورین پهیداد بیت دهی دوو کروموسومین نهوه کههف دشکین و پارچان لیكد گهورن.

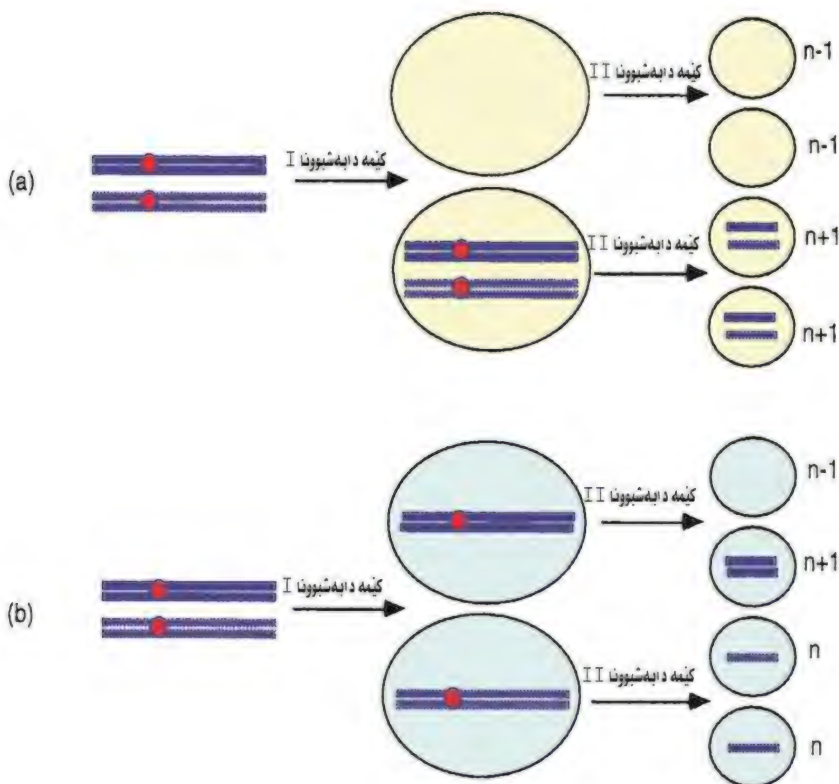


## وینی 6.2 تیکچونا پیکهاتنا کروموسومی

ل دهف زینده وهرین جوت کوّمه لّین کروموسومی کو دبیزنی دیپلود Diploid دوو جورین تیکچونا کروموسومی هه نه کو دینه نه گهری گهورینا ژمارا کروموسومان. ههروهسا فره کوّمه لّین کروموسومی یین دبیزنی پولیپلود Polyploidy و نه نیپلودی Aneuploidy هه نه. ل دهف زینده وهرین فره کوّمه لّین کروموسومی خانه دهسته کی کروموسومان یان پتر وهردگرت زیده باری دهستین ناسایی دناف خانی دا. بو نمونه کوّمه لا

کروموسومین سیانی بین تریپلوئد Triploid (3n) دهسته کی زیدوی کروموسومان هیه ژهر هندی نهو زیندهوهر دی بی نهزوک نانکو سترال Sterile بیت ژهر لک نه شیت گه میتین هه فسه نگ بهرهم بینیت ل ده می قویناغا کی مه دابه شونی دا Meiosis .

نه نیوپلوئد پیدادبیت ژ نه گهری گهورینا ژمارا کروموسومین وه کهه فل ده ف تاکه کی ب دهسته کی. نه ف چهنده پتریا جاران پیدادبیت ژ نه نجامی نه ژیکفه بونی ل ده می کی مه دابه شونی (به ری خو بده وینی 6.3). بارودوخین نه نیوپلوئدی یین کو دبنه نه گهری پیداکرنا سی کوپیان ژ کروموسومه کی دهیته نیاسین ب تریسومی (2n+1) Trisomy.



وینی 6.3 دروستبونا گه میتین نه نیوپلوئدی

## پرسیارین شیکار کری

پ 6.1: دی چ رویدت نه گهر تفته کی نه دین بکفته بن کارتی کرنا جهگهورینا

تایتمه ری ل ده می دوجار کیبونا DNA ؟

تفتی سایتوسین دی جهی وی گریٹ دناؤ کوپیا شریتا نوی دا، پتر ژ هندی کو تفتی ساین بگریٹ. ههروهسا شریتا دی یا قالب، ده می دوجار کیبونا دی جوتیونا تفتان یا ناسایی پیشاندهت. ده می گهرده کا DNA دگهل وی جهی شاش جوتیوی دوجار کی دبیت، دی گهرده کا DNA یا تمام کeshهفريت ب سه ردهاتی پیدای بیت. ههروهسا جوتیونا C-G دی دیار بیت کو بهری هینگی A-T بوو.

پ 6.2: جودامی بیخه دنا فیرا گهمیتین پیدایوی ژ نه گهری نه ژیکفه بونی د ده می

کیمه دابه شبونا I و II دا؟

نه گهر نه ژیکفه بون پیدایو ل ده می کیمه دابه شبونا ئیکی دا کروموسومین وه کهه ژیکفه نابن، نیقه کا گهمیتین پیدایوی دی بنه  $n-1$  و نیقه ک ژی دی بنه  $n+1$ . لی نه گهر نه ژیکفه بون پیدایو ل ده می کیمه دابه شبونا دوی دا کروماتیدین خویشک ژیکفه نابن، نیقه کا گهمیتان دی ژمارا ناسایی یا کروموسومان هه بیت، ههروهسا چاریکه کا گهمیتان دی بنه  $n-1$  و چاریکه ک ژی

دی بنه  $n+1$  . دگهل سیټین وه کهه ډیټین ئه لیلان ل سهر کروموسومی  
دوجار کی لی هاتی.

**پ 6.3: فان که شه فریتان ب فافیره.**

1. A – T
2. C – T
3. AGA – UGA
4. AGA – CGA
5. AGA – AAA

1. که شه فریتا جهه ډه گوهاستنی
2. که شه فریتا جهه گهورینی
3. که شه فریتا میسینس
4. که شه فریتا بیدهنگ
5. که شه فریتا نه هه سټیکه ر.



## بەشى حەفتى

### بوماۋەزانيا بەكتريان و بەكترياخور

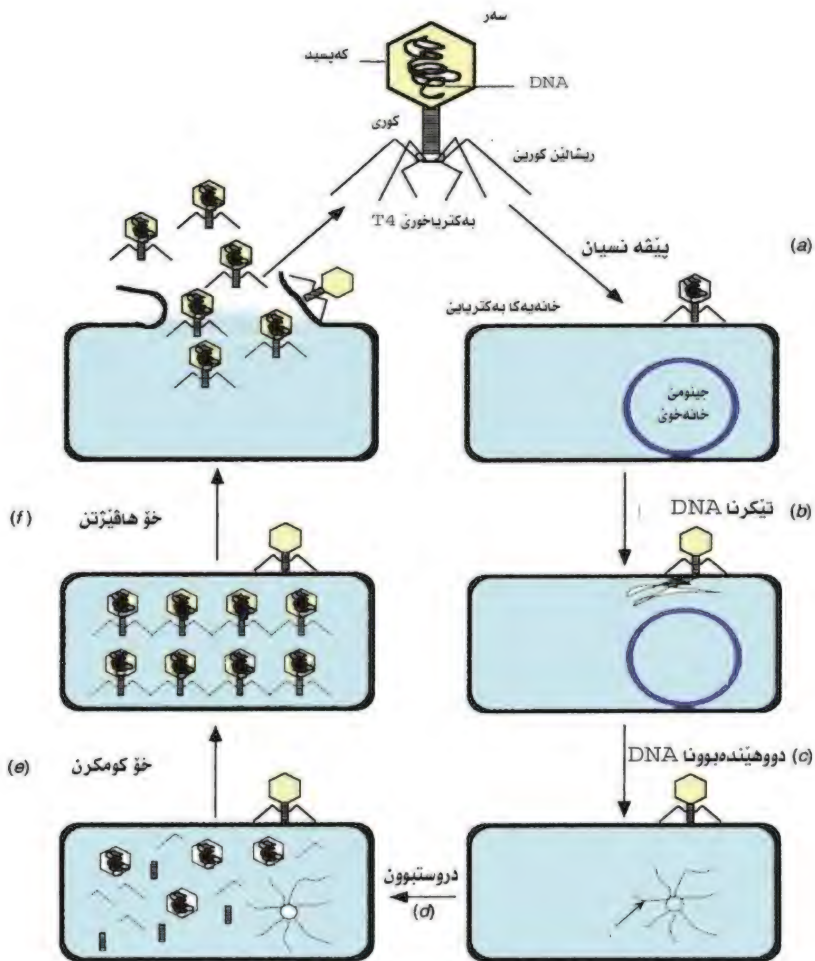
## Bacterial Genetics and Bacteriophages

### بەكترياخور

بەكترياخور ئەو فايروسە يى توشى بەكتريان دىت. ۋەكى ھەمى فايروسان، فەيج Phages مەشەخورىن ناڧخانەيى يىن نەچار كرىنە و دڧالانە ژ دەزگەھى دروستكرنا پروتىنان و سىستەمى گھورىنا وزى. بەلكو ژ ترشى نەفكى يى نخافى دناڧ بەرگەكى پروتىنى يان كەپسىدى capsid پىكدەيىن. بەكترياخور پىتقى ب خانەخويىە كا بەكتري Bacterial Host يا زىندىە ژ بو ھندى خولا زىدەبونا خو تىدا تەمامبەكت. مەرەم ژ خانەخوى ئەو خانەيا زىندى يە ياكو فايروس دناڧ لەشى وىدا دىتە مېھقان و ژيانا خو تىدا دېورىنىت. خولا ژيانى يا كەسك يان ھەلەندى دگەھىتە گوپىتكى دكرىارا ھەلەلەندا دىوارى خانەخويەدا، زىدەبارى ھافىژتەنا ھژمارە كا بەرەيى فايروسى Viral progeny. فايروسىن بەكتري ئەويىن بىتى خولا ژيانى يا ھەلەلەندى نەمىشەكەن دھىنە نياسىن ب بەكترياخورىن فايرولىت viroilent چونكى ئەو ل دومايى دېنە ئەگەرى كوشتن وژ ناڧرنا خانەخوى. بو نمونە فەيجى



T-even و T4، T2 و T6 دهینه هژمارتن به کترياخوژين ژناقبر . خوﻻ ژيانى يا به کترياخوژى T4 هاﺗيه نيشاندان د وښى (7.1) دا.



### وښى 7.1 خوﻻ حه لاندنى لده د به کتروفهيجى T4

خوﻻ حه لاندنى ژ پيښ پيښگان پيکدهيت، نه ؤ خوﻻه ده ستيډ که ت ب خوږيښه گرتنا به کترياخوژى دگهل گهردين ل سهر ديوارى خانه يښ خانه خوږى، ل دويښدا قايروس

که‌رسته‌یښ خوږ یښ بو‌ماوه‌یی دکه‌ته دناډ خانی دا. هه‌رده‌می جینومی به‌کتریاخوړی دچیته دناډ سایتوپلازمی دا، نیکسه‌ر دی ده‌زگه‌هین دروستکرنا ترشین نافکی و پروتینان ژ کارئیخت و ده‌ست ب دروستکرنا پروتین و DNA یی فایروسی که‌ت. ده‌می پروتین فایروسی دروستدبن نه‌و ب خوږ دناډ پیکه‌تیه‌کی فایروسی دا دی کومیت پیکده‌یت ژ DNA یی فیه‌یی و سه‌ره‌کی، کوړی و دافین کوړی. پروسیسا کومبونی دبیته نه‌گه‌ری دروستکرنا هژماره‌کا دندکین فیه‌یی یښ ساحلهم دناډ خانی دا. پستی کومبونی ل دویقدا هه‌می به‌ره‌یښ فایروسی ده‌ینه هاقیتن بو ناه ژینگه‌هی. فیه‌یی نافنجی دشیث توفوشبونه‌کا حه‌لاندنی پیدابکه‌ت. لی د هه‌مان ده‌مدا دشیث دناډ به‌کتریاپه‌کا خانه‌خوی دا دیار بیت وه‌ک فیه‌یجه‌کا ده‌سپیکي Prophage، نه‌و ژی ل ده‌می که‌رسته‌یښ بو‌ماوه‌یی یښ فیه‌یی دچنه دناډ DNA یی خانه‌خوی دا، ل فی ده‌می به‌کتریا نافیکداچوی یا دیژنی لایسوجین Lysogenized دشیث خوله‌کا ژبانی یا ناسایی و به‌رچاه هه‌لبرگیت ده‌می ده‌یته ناراسته‌کرن بو روناها سهرموری U.V یان ژی بی به‌هرکرنی ژ خواری. پروفه‌یج ژناډ جینومی به‌کتریاپی ده‌ردکه‌فیت نه‌وژی ژ نه‌نجامی خو لا حه‌لاندنی.

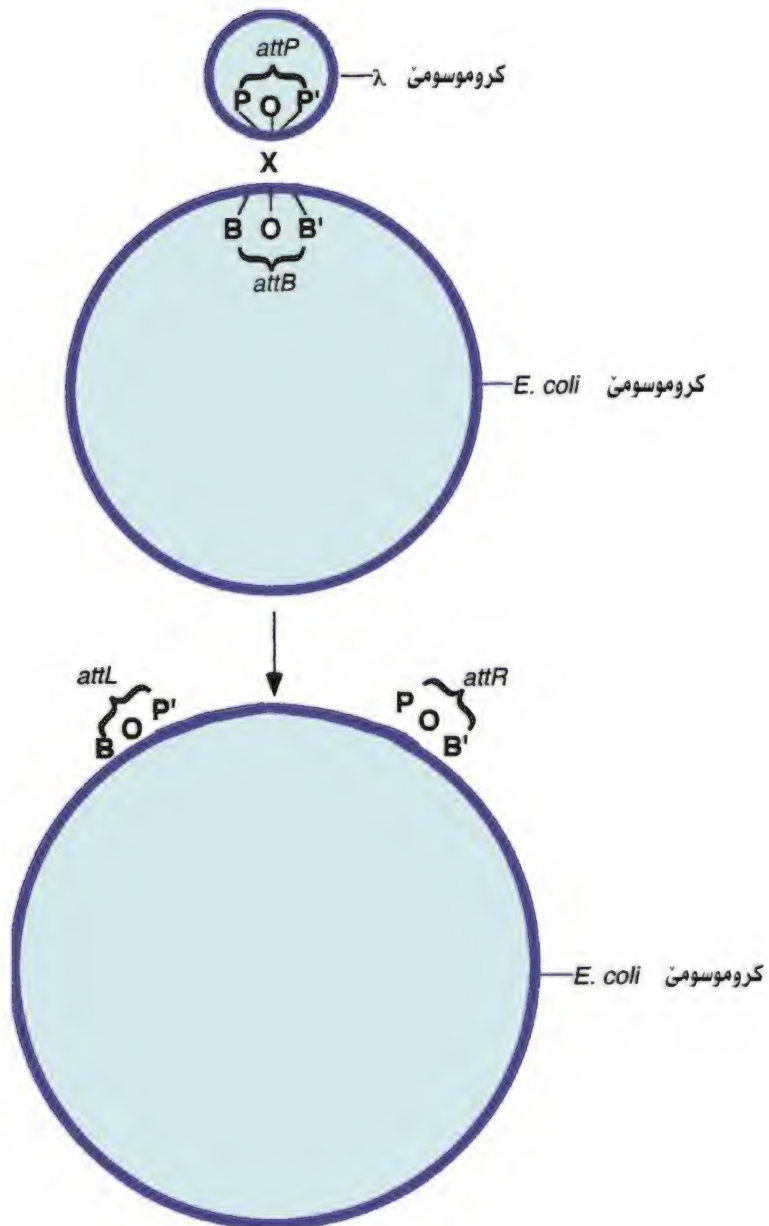
## دوباره‌تیکه‌لکرن

تیکه‌لکرن بو‌ماوه‌یی ل ده‌ډ به‌کتریاپی نه‌ پروسیسه‌کا دووسه‌ره یان لیکگه‌وره ب په‌نگه‌کی پارچه‌یښ که‌رسته‌یښ بو‌ماوه‌یی ژ دوو ژیده‌رین ژیکجودا ده‌ینه کو‌مکرن بو‌ گه‌رده‌کا DNA یا تاه. تیکه‌لکرن وه‌که‌ډ Homologous هاتیه شروفه‌کرن ل به‌ندی سی. سایتي ده‌ست نیشانکری بو‌تیکه‌لبونی پیکده‌یت ژ تیکه‌لکرن دوو گه‌ردین DNA ل جهه‌کی ده‌ست نیشانکری دیژنی ریزه‌ندین تیکرنی (IS) sequenses Insertion. دوباره‌بونین سه‌ره‌کی یښ دريژ LTRs، و سايين پیکه‌گریدانی، ریکخستن و ته‌مامکرنا به‌کتریاخوړی لامبدا  $\lambda$  بو ناه کروموسومی به‌کتریا یا *E. coli* غونه‌کا به‌ره‌لاډه بو تیکه‌لکرن ده‌ست نیشانکرنا سايي پیکده‌یت ژ سايين پیکه‌گریدانی (به‌ری خو

بده وټي 7.2). همدووکان نه د سايت هه نه کو ژ لايي لامبدايي و نه نيمين پارچه پارچه کرنيقه دهينه نياسين. همدووکرو موسوم خودان جهه کي وه کههفن و دهينه هيماکرن ب O ، نه د جهي کورت و وه کههف دهينه نافه دکرن ب ريژه بنده کا DNA يا کورت کو يا نيکانه يه بو وي زبنده و هري. جهي نافه دکرن به کتريا *E. coli* دهينه هيماکرن ب B، B، لي يين لامبدايي دهينه هيماکرن ب P، P'، پستي ريکخستنا فعي DNA بو نافه به کتريا يا *E. coli* ب ريکا نيکه لکرن د هست نيشانکرن سايتي کرو موسومي لامبدايي دهينه نافه قه دکرن ژ لايي ريژه بندين BOP' و POB' قه .

## غه گوهاستنا بو ماوه يي Genetic Transfer

ميکانيزمه کا قه گوهاستنا بو ماوه يي دنا قبه را به کتريان دايه تيډا DNA يي خو به خش ديار ديت ب رهنکه کي نازاد ژ خانې دنا ژينگه هه کا به کتريا و هر گرا. DNA د شيت ب سرو شتيانه خو ب هافيتره دنا ژينگه هيدا ده مي خانه دمريت و ل دو يقد دحه لييت. ب رهنکه کي پراکتیکی، DNA يي پيکده ييت ژ جينين سه رنچراکيش دنا پلازميديدا دهينه هافيتن بو نافه ژينگه يي ژ پيخه مهت هندي بهينه قه گوهاستن بو نافه خانه يه کا به کتري. شيانين به کتريا و هر گر بو و هر گرتنا DNA يي نازاد و داکو بهينه گهورين دهينه دهر برين کومپيتنس Competence. هنده ک نه ژاډين به کتريايي ب رهنکه کي سرو شتي نه د شيانه ل دهه هه نه، ل دهه يين دي کومپيتنس باره کي فسيولوژي يي کورته ل دهه يي گه شه يا چالاکدا، ل دهه فان به کتريان نايونين  $Ca^{2+}$  ناستي کومپيتنسي زيده دکهن.



وېښی 7.2 ټيکړنا به کړيوفه پيې لامدا بړ ناۍ به کړيا *E. coli*

ترانسدنشن Transduction میکانیزما وەرگرتا DNA یه ژ لایې به کتريایې ډه کو DNA یې خوږه خش پیکدهیت ژ پارچه یین کروموسومی به کتری و پاشی دهیته ډه گوهاستن بو نأ خانه یه کا به کتريایې ب ریکا فه ییچن ډه گوهر. دکرپارا ترانسدنشن گشتی دا، ب رهنگه کی پراکتیکی جینه کا به کتری دشیته بهیته ډه گوهاستن ب هاریکاریا به کترياخوړه کا حه لاندنی. لده می پاکتیکرنا DNA یې ډایروسی بو نأ که پسولی، دییت هنده DNA خانه خوړی بچپته دنا ډه لشی ډایروسی دا نه و ژی بو نأ جینومی ډایروسی یې نه ته مام. نه ډ ډایروسه دی شیته ده ست ب توشکرنی که ت، ژ به رفی چهندي DNA یې خانه خوړی یې ره سدن دده ته نیاسین بو خانه یه کا به کتری یا نوی. لی نه شیته خو دو جاکری لی بکه ت.

ترانسدنشن تاییه تمه ند پروسیسه که کو ب ریکا به کترياخوړین لایسوجینرویدده ت بو ډه گوهاستنا جینه کا تاییه ت ب فریکوینسه کا بلند High Frequency. ده می به کترياخوړ توشی خانه خوړیه کی دییت، DNA یې ئیکگرتنی دگهل جینومی وی تیکهلده که ت ب ریکا تیکهلکرنا ده ست نیشانکرنا سیتی کو هه رده م ل جهه کی تاییه ت و ب ره خ بو هیله کا ده ست نیشان کریقه رویدده ت. دماوی کرپارا رازیکرنی یا دبیزنی ئینده کشن induction جینی پروفیجی دهیته جوداکرن ژ جینومی خانه خوړی و به ره ډ خولا حه لاندنیقه دچیت. هنده جارن ژی فه ییچن جوداکری ژ جینومی خانه خوړی نه ته مامن یان کیماسی هه نه و دیته نه گهری هافیتنا هنده ډایروسن کو جینومی وان پارچه یین DNA یې به کتريایې دگهل هاتیته، ب شیوه یه کی تاییه تی نه ډ جینه دکه ډنه ب ره خ سائیتن فه ییجی یین تیرکرنی.

کرپارا لیکتیزیکونی یا دبیزنی کونجیگیشن Conjugation پروسیسه که ل تیدا پیرانینن بو ماوه یی دهیته ډه گوهاستن ب شیوه یه کی نه ئیکسه ر ژ به کتري خوږه خش بو به کتري وهرگر ب ریکا که ناله کی سائیتوپلازمی دنا ډه را دوو خانه یان دا، په یوه ندیا پیکفه گریدانی دنا ډه را خانه یا خوږه خش و وهرگر دا دهیته نه نجام دان ب هاریکاریا پیلایین سیکسی pili sex و ب ریکا ماددی نه گلو تینین Agglutinin یان ژی ب ریکا هوړمونی فیرومون Pheromones کو دیته نه گهری ریکخستنا ره وشتی لقین دی یین هه مان جوړ.

هندهك پارچين DNA هه نه دريژاھيا وان دناڤه را 700 تا 20,000 pb دا به كو خو ژ جهه كي جينومي بو جهه كي دي د هافيزيت ل دهف ههردوو نافك دهست پيكي و نافكين دروست دا، خو هافيتن پيدا دييت ل سهر جهه كي كروموسومي بو ئيكي دي. يان زي ل دهف به كترايي ب خو كو خو ژ كروموسومي د هافيتنه سهر پلازميدي يان بهروفازي، دييژنه فان جينين خو هافيز توخين فه گوهاستي Transposable element يان زي ترانزپون Transpos. نهفه ترانسپوزه زي د گرنكن دهمي جينان وهردگرن يان ژ دهستددهن يان دهمي نهو ژ جهه كي دچن بو كونترولكرنا جهي جينه كا دي، ههروهسا دشين كهشه فريتان پيدا بكنه نه گهر خو بكنه دناف جينه كي دا. دماوي قي كرياري دا نهنزيي Transposase برينه كي د ههردوو ترانزپوسان دا پيدا دكهت نهو زي ل وي سايتي جيران بو ريژبهندا نارمانج دناف جينومي به كترايي دا. نهف توجهه خو دكهنه دناف جينومي دا ب ريكا دهست نيشانكرنا سايتي و نهنزيم زي فالاهيان تزي دكهت.

## پرسیارین شیکار کری

پ 7.1 \ کیژ میکائیزما لیکگهرینا بوّماوہی پیدانابیت دناؤ کهلچہرہ کی پیکھائی ژ

DNA ؟

فہ گوهاستن Transformation پیدانابیت ژ بہر کوّ نہو پشت بهستی  
دکھتہ سہر وەر گرتنا DNA یی نازاد دناؤ ژینگههه کا بارودوخین وی دا بلہز و  
بهروخت.

پ 7.2 \ نهری فہیچی کوژہک دشیّت بمینہ د باری پروفهیچی دا؟

نہخیر، بتنی فایروسیں نافیکداچونی یی لایسوجین دشیّن بمینہ د باری  
پروفهیچی دا. ئەقہ ژ ی بارهکه کو جینومی فایروسی دهیته تیرکرن بوّ ناؤ  
کروموسوما خانہخوی دا. ب کورتی فہیج یان فایروسی کوژہک و ژههری  
دچیته دخولا حلانديدا.

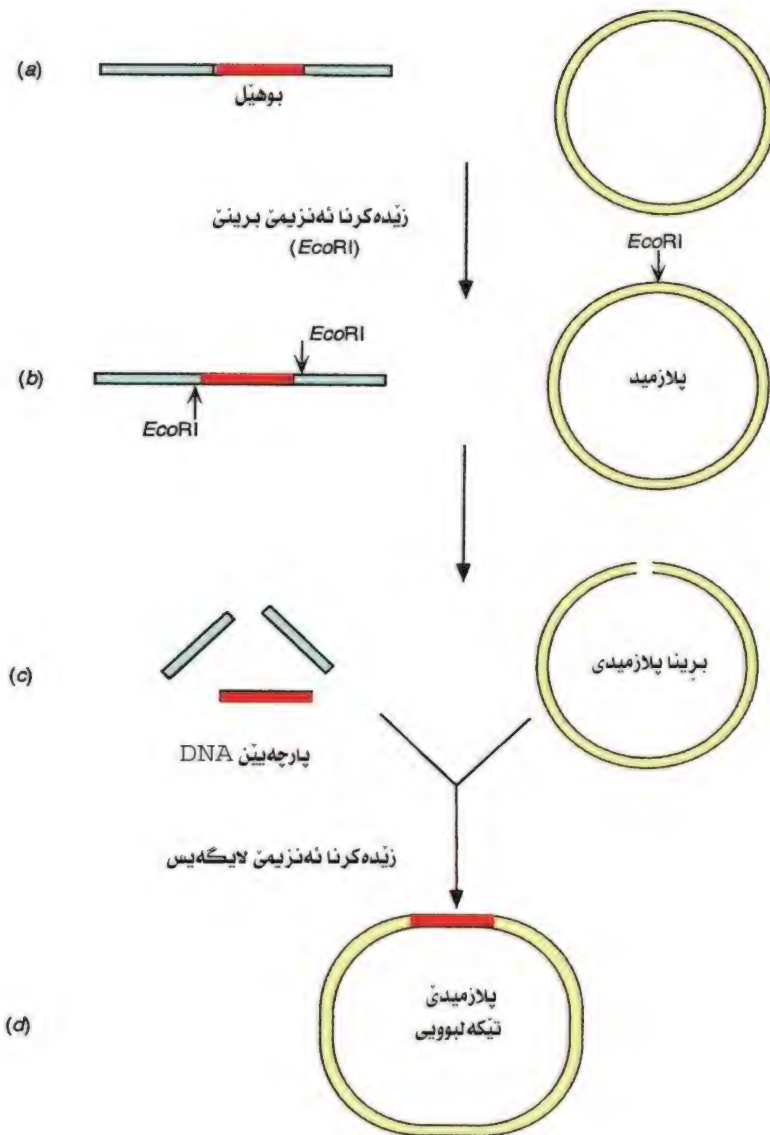
## بەشى ھەشتى

# تەكنولوژىيا تىكەلكرنا DNA Recombinant DNA Technology

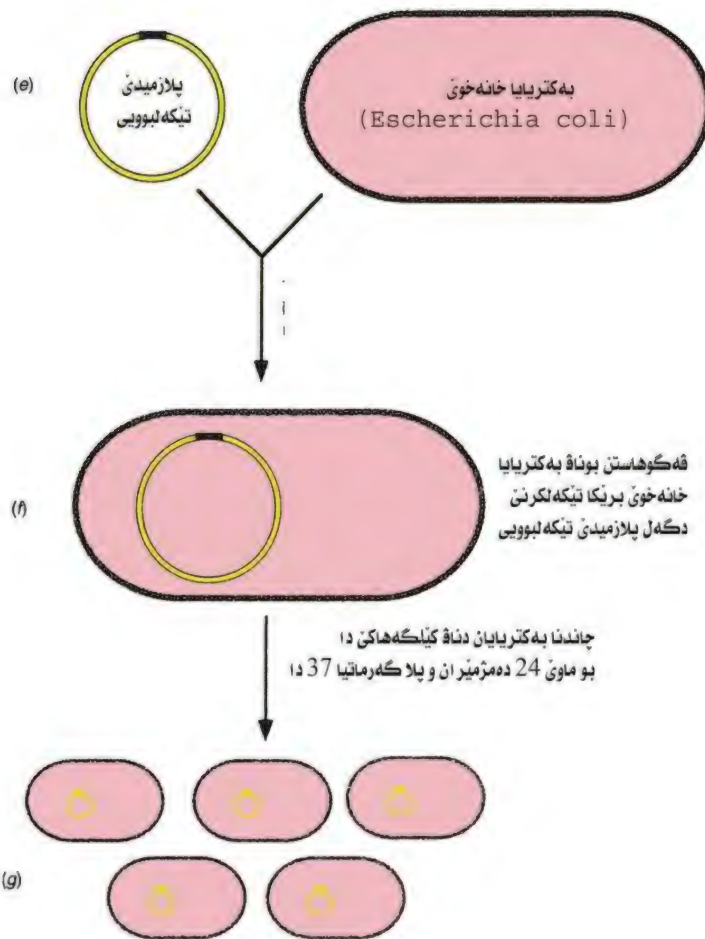
## كوپكرن Cloning

فەدوژىيىن بايولوزىيا گەردى ھارىكارىيا زانايان كر كو ديار دەيىن فەگواستنا بوماوھىي يىن سىروشتى دناۋ تاقىگەھى دا كوپى بگەن، زىندەبارى پىششىخىستنا ھىندەك رىكىن زانستى بۆ دانەنياسىنا پىترىا جورىن پىترانىيىن بوماوھىي بۆ نالەشى ئورگانىزمەكى. ئەندازەيا بوماوھىي پىكھاتىيە ژ ئافراندىنا DNA يەكى نوى ب رىكا پىكھەگرىداننا DNA يى ھىمارەكا بونەوھرىن ژىكجودا و ب رىكىن پىشەسازى و ب ھارىكارىيا ھىندەك ئەنزمىن تايەت دىيىرنى ئەنزمىن برىنى Restriction Enzyme. كوپكرن يان كلونىنگ كرىارا بەرھەم ئىنانا ھىمارەكا كوپىن DNA نوى ھاتىيە دروستكرن ب رىكا ئەندازەيا بوماوھىي. مەزىكرنا جىيەكا كلونكرى يا تايەت يان ھىمارەكا جىيان دھىتە جوداكرن دگەل زىندەبونەكا نىشانكەر يا بەرھەم ئىنانا بەرھەمى وان يى پروتىنى، وھلى دكەت تا رادەيەكى يا ب سانەھى بيت بۆ راكىشان و روھىكرنا فان پروتىنان د تاقىگەھىقە.





وین 8.1 پروسیجره کا غونه ی یا ته کنیکا کوپیکرنی



### ویتی 8.1 پروسیجره کا نمونه یی ته کنیکا کوپیکرنی ( تمامه تی)

ریکه کا کاری یا نمونه بو پروسیسا کوپیکرنی هاتیه وینه کرن و نیشاندان د ویتی 8.1 دا. پلازمیده کی گونجایی و شه گوهره دهیته هلبزارتن ژ پیخه مهت هلبگرتنا جینا نارمانج ژ دهف DNA بی خوبه خش. شه گوهره و DNA یی نارمانج ب ههمان نه نزمی برینی دهینه شکاندن، ل دیقدا ب ریکا نه نزمی لایگه یس Ligase پیکفه دهینه گریدان داکو پارچه یین

DNA یی خو به خش پیکفه گریډهت و د نهجام دا پلازمیده کی ټیکه لکری په یداد بیت کو نهو جین ل سهر هغه بین مه دقت کوپی بکهین، پاشی نهؤ پلازمیدی ټیکه لکری دهینه فه گوهاست بو نأف خانه خو یی ه کا به کتری و هندهک نه ژاډین نوی یین بو ماوهی یین وی به کترایی دنا فرینیت کو دشیانین ویدا هیه وی پلازمیدی نوی بهرهم بینیت.

نارمانج ژ پروسیسا کوپیکرنی نهوه جینهک یا پارچه په کا DNA یی مهردم پی هه ی ژ بونه و هره کی بهینه و هرگرتن و پاشی بهینه فه گوهاستن بو نأف خانه خو یی ه کا گونجایی دا کو بره کا زور یا وی پارچا DNA یان جینی بهرهم بهیت. گه لهک جارن ژی نهؤ DNA یی خو به خش ب کار دهیت بو بهرهم ئینانا هندهک پروتیین گرنګ ب راده په کی بهر فره ه، هه ردیسان ب کار دهیت بو دهست نیشان کرنا نوینه ره کی توشکرنی یان خانه په کا نه ناسایی. ب شیوه کی ناسایی DNA یی خو به خش پرته کا بجوک یا جینومی خانی په و ژمارا وان دنا به را دوو تا سیانه دنا هه خانه په کی دا، ژبه ر قی چهن دی بهری کو بهینه و هرگرتن ژ خانه په کی دقت هژماره کا باش یا وی DNA یی مه دقت کوپی بکهین بهینه ناماده کرن چ ب ریکا پارچه په کا شانه یی یا بجوک بیت یان ژی ب ریکا وان خانه یان دنا فیکه هی فه دهینه چانندن، ل دیقدا دقت خانه بهینه شروقه کرن و که ره سته یین بو ماوهی وهک کروموسوم و پلازمیدان ژی بهینه و هرگرتن.

## نه نزمین برینی Restriction Endonucleases

نه نزمین برینی یان پرت پرت کرنی، هه ردیسان دیږنی مهقه سکا جینی پیکهاتینه ژ هندهک نه نزمین به کتری کو ریږه نندین نیو کلیو تایدین تاییهت دنیاسن دنا فیکه ردین DNA یین جوت شریت و پاشی برینه کی دوی سایتی دا دروستدکته. نهؤ نه نزمه DNA پارچه پارچه دکته بو هندهک دریږه یین ژیکجودا کو پشت به سستی دکته سهر هژمارا وان جارین سایتین دوباره بوی دنا فیکه رده کی دا ژلایی نه نزمی برینی فه هاتینه نیاسین و شکانندن. پتریا فان نه نزمین دهینه دیت د پروسیسا کوپیکرنی دا ریږه نندین جوت تفتان ب دریږه ایا چوار تا هه شت نیو کلیو تایدان دنیاسن و دنا به را وان دا دبریت. گه لهک نه نزمین برینی هندهک ریږه نندین تاییهت دبریت دیږنی پالیندروم Palindrome. پالیندروم هندهک ریږه نندن ژ هه ردو لایانقه دهینه خوانندن، نانکو د وه که هفن دهمی دهینه خاندن ب ناراستی  $3' \rightarrow 5'$  ل سهر هه ردو شریتین گه ردا DNA. نه نزم دشیته گه رده کی پرت پرت بکهت بو بهرهم

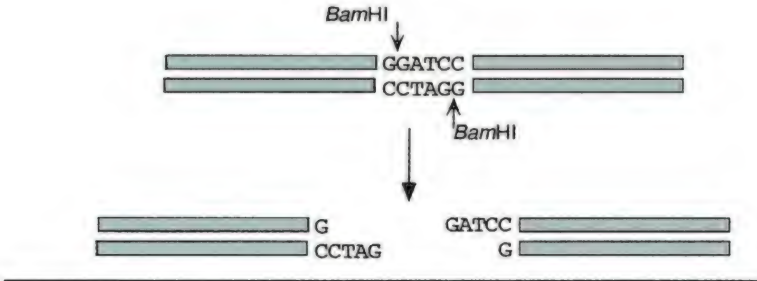
ئىنانا ھندەك پارچەيىن سەرك نىسەك Sticky Ends يان ژى سەرك تىژ Blunt Ends ( بەرى خو بدە وئىنى 8.2 ).

پارچەيىن بەرھەم ھاتى ژ ئەنجامى برىنا ئەنرەيى برىنى دەيتە ديار كرن و بەرچاكرن ب رىكا پروسيجەرەكى دىژنى ئەلىكتروفورىزس Electrophoresis كو پىكدهيىن ژ لئاندا گەرد و ئايونىن بارگە كرى دناف مىديايە كا نىمچەرەق و پاراستى دا لىن كارتىكرنا بوارەكى كارەبايى. جىلى ناگارى Agarose Gel بەرە لاقرىن مىديايە دەيتە ب كارتىنان بۆ كارەبكرنا DNA، ئەف جىلە دەيتە دارىشتن وەك بەرەتەختەكى تەنك دناف قالبەكى دا دگەل ھندەك كورك يان فلاھيان ل دومايكا نامىرەيى بۆ ھەلگرتنا غونەيىن DNA و ھەرۈەسا دەيتە ھلاويستى دناف سوليوشنەكى ھەقسەنكگرنى دا Buffer Solution دگەل كوركىن غونەيان بەرەف جەمسەرى نىگەتيف ( كاسوود ) ، لىديف دا غونەيىن DNA دەيتە دانان دناف قان كوركىن قالا و بوارەكى كارەبايى ژ يدەرەكى كارەبى دەيتە پىشكىشكرن بونا سىستەمى، ژبەركو ترشىن ناڤكى بارگەيە كا نىگەتيف ھەيە د پلا pH يا ژمارە 8.0 دا دى ژناف قالبى جىلى دا ژ جەمسەرى نىگەتيف بەرەف بى پوزەتيف ( ئانوود ) قەچن ب لەزاتىەكى كو پشت بەستنى دكەتە سەر درىژاھيىن پارچەيىن DNA ھەرديسان ل سەر شىۋە و رادى بارگاويوونئانكو چارجبوونا وان. گەردىن DNA ب چاقىن ئاسايى ناھىتە دىتن، لى پىشتى دەيتە بويەكرن ب بويەغا برومىدى ئىسيومى Ethidium Bromide ئەم دىشېن ب سانەھى وان بىيىن كو كارلىكى دگەل تفتىن ل سەر ئىك كومبويى دناف گەردەكا DNA دا دكەن و پاشى ئەف پارچىن DNA دى تەيسن و مروف دىشېن بەرى خو بدەنى.

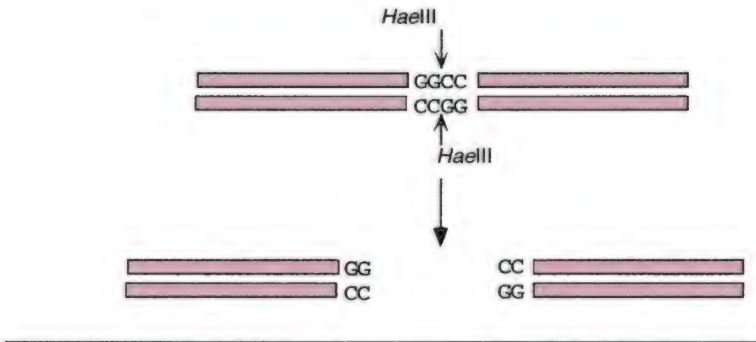
غونە لسەر ئەنرەيىن برىنى

5-GGATCC-3	_____	BamHI
5-GAATTC-3	_____	EcoRI

(a) په‌یدابوونا دوماهی یټن نیسه که دهمن نه‌نزیمن BamHI پارچه‌کا DNA دبریت



(b) په‌یدابوونا سه‌رکټن تیر دهمن نه‌نزیمن HaeIII پارچه‌کا FVDJ DNA



وټن 2-8 : نه‌نزیمن برین دبت

a : دوماهیټن نیسه‌ک

b : دوماهیټن تیر

هیلکاری نیشاندانا سایټن نیاسینی بو دوو نه‌نزیمن برینی یان پتر دهټه نیاسین ب نه‌خشه‌یی برینی Restriction Map بو وان گهردان. زانین و فه‌دوژینا نه‌خشه‌یی برینی بو پلازمید و جینومی به‌کتریاخوړان هاریکاریا زانایان کر بو دارټرنا پلانه‌کا کوپیکرنی ژ پیخه‌مه‌ت جو‌داکرن و فه‌گوه‌استنا پارچه‌یی DNA یټن کو جینی ب مفا و نارمانج تیدا‌ه‌بن.

## فەگوھیزەر vector

پشتى پارچەيە کا DNA دەيتە برين ژ جينومى ب ھاريکاريا ئەنزيمن برينى، دەيتە گريدان دگەل گەردە کا DNA يا فەگوھيزەرى يان فيکتەرى کو بارا پتریا جاران پلازمیدە يان جينومى بە کتریا خورەکی يە. ئەنزيى لاگەيس جورەکی ئەنزيمايە و بەندین جوت ئەستەرين فوسفاتى دناقبەرا گروپى ھایدروکسیلى يى دوماھيا 3' يى پارچەيا DNA يى خوبەخش وگروپى فوسفاتى يى دوماھيا 5' ژ DNA فەگوھيزەرى.

فەگوھيزەر ژ گەردە کا DNA يى گروفر پیکھاتیە و دشیانين ویدايە پارچەين DNA يين بيانى پیکفە بهينه گريدان و ھەلگرتن و پاشى ھەردوو پیکفە دەيتە فەگوھاستن بو ناؤ خانەيە کا بە کتریاى، ژبەر ھندى ئیکسەر دى دەست ب زیدەبونى کەت ئەگەر ب دروستى ھاتبیتە تیکەلکرن.

فەگوھيزەرين پلازمیدی ژى دقیت مارکەرەك ھەبیت وەك جينى خوراگر دژى ئەنتیبیوتیکان Antibiotic بو ب سانەھیکرنا پروسیسا ھەلبارتانا خانەين بە کتریاى يين پلازمید تیدا ھەى. ئەؤ پلازمیدە بو ناؤ خانەيا بە کتیریاى دەيتە ھنارتن ب ھەردوو ریکين فەگوھاستنى يين ديژنى ترانسفورمەیشن Transformation و ترانسدەکشن Transduction. فەگوھيزەرى دەربرينى Expression Vector پیکھاتیە ژ جورەکی فيکتەران کوجینەکی دگەل خو د ھەلگريت و ب شیوہکی تەمام دەيتە کوپیکرن و ھەرگيران ژلايى خانەخوئ فە.

### دقیت بزانی

سیفەتین فەگوھيزەرى باش ئەفەنە

- يى جھگير و بچوك بیت
- خو ب خو زیدەبکەت بکەت
- ب سانەھى بهيتە جودا کړن
- ھژمارە کا ژیکجودا يا سايته برينى يين تاك ھەبن
- ب سانەھى بهيتە دەست نیشانکړن

## خانہ یا میٹھان Host cell

ہژمارہ کا نہ ژادین بہ کتری و ہیٹینان Yeasts ہاتینہ پیش ئیخستن بوّ قہ کولینن DNA یی تیکہ لکری ژ پیخہ مہت زیدہ کرنا پلازمیدہ کی دہست نیشانکری دناؤ لہ شیّ خانہ یہ کا میٹھاناد نانکو خانہ خوئیہ کی دا، دقیت خانہ سائی بنیاتی دوجار کیونا وی OriC بنیاسیت. قہ گوہیزہ ری پلازمیدی تیکہ لکری ب رہنگہ کی ئاسایی دہیتہ پیشکی شکر بوّ خانہ یین وەرگر ب ریکا قہ گوہاستنی و پاشی دہیتہ چاندن ب ریکا میدیایہ کا چاندنا خانہ یان یا گونجایی، بوّ غونہ ئہ گہر خانہ یہ کی قہ گوہیزہ ری خوراگر دژی ئہ نتیایوتیکی ئہ میسیلین *ampR* ہہیت، دقیت میدیایا چاندنی ئہ قہ نتیایوتیکہ دناؤدا ہہیت بوّ پشت راستونی ژ ہندی کو بتنی خانہ یین فیکتہر بوّ ہاتینہ قہ گوہاستن دی شین بن و گہشہ کن.

ریکہ کا دی ہہیہ بوّ دانہ نیاسینا گہردین DNA تیکہ لکری بوّ ناؤ خہنایہ کا بہ کتری دیژنی پالدا نا کارہ بایی نانکو ئہ لیکتروپوریشن Electroporation. دقے ریکیدا، ہژمارہ کا خانہ خوئی یین گہشہ کری دہیتہ تیکہ لکر دگل سولیوشنہ کی گہردین DNA یی تیکہ لکری و ل دیقدا دہیتہ ئاراستہ کرن بوّ بوارہ کی کارہ بایی یی بلند بوّ ماوی چہند میلی چرکان Milliseconds. ئہ قولتیا بلند دی پیکہاتی پەردا پلازمی ریکئیخیت ژہر ہندی دی ہندہ کونین بہروخت Temporary ل سہر پەیدابن، ئہ قہ چہندہ دہیتہ ئہ گہری ہندی DNA یی پلازمیدی ب ریکا قان کونان بچنہ ژورقہ، ہہردیسان ئہ قہ ریکہ کا گہلہ ک بلہز و دہمان دہمدا یا بمفایہ.

ئہ گہر بہ کتری ہاتنہ ب کارئینان وە خانہ خوئی بوّ کوپکرنا جینین نافک دروست، پیگافہ کا تابیت دہیتہ ہافیتن بوّ ہندی بہ کتری بشیت mRNA یہ کا ہشیار و کارا دروستبکەت ژہر کو بہ کتری ب خوّ نہشیت میکانیزما پروسیسکرنا گہردین pre - Mrna ہہلگریٹ. بوّ ئہ نجامدانا قی چہندی دقیت بہری ہینگی mRNA یی دروستکری بہیتہ جودا کرن ژ خانہ یین نافک دروست و خوبہخش، زیدہ باری گوہارتنا گہردہ کا RNA یا تاک ب گہردہ کا DNA یا جوت شریٹ.

ئەنزىمى كۆپكەرى بەرۇفاژى Reverse Transcriptase يى كۆ ژ فاىروسى رېتروفاىروس Retrovirus دەيتە وەرگرتن، قالىپ RNA ب كاردئىت بو دروستكرنا DNA. ئەف گەردىن DNA يىن نوى ھاتىنە دروستكرن دەيتە نىاسىن ب cDNA ل دىقدا دىشېن بھىنە ب كارتىنان بو كۆپكرنى ل دەف بەكتىيى ژبەركو ئەو پروتىنن قالا ژ ئىنترون يىن پىرانىنن بو ماوھى يىن كودكرى ھەلدگرن .

### تېپىنى

بەربەلافرىن خانەخوئ يىن دەيتە ب كارتىنان د پروسىسا كۆپكرنى دا ئەفە :  
S. cerevisia و E.coli



## پرسیارین شیکار کری

پ 8.1 \ چہند پارچہ دی بہرہم ہین ژلایٰ تہنیمہ کی برینی فہ دناؤ پلازمیدہ کی دوو سایتین نیاسینی ہہبن؟  
ژہرکو پلازمید گہردہ کا گروفرہ، دوو پارچہ دی بہرہم ہین. لیٰ ہہ کہ DNA یی راست و دریژیت و دوو سایتین نیاسینی ہہبن، سیٰ پارچہ دی بہرہم ہین.

پ 8.2 \ پیشیار بکہ تہنیمہ برینی یی HindIII پارچہ کا DNA یی راست ب دریژا ہیا 6.0kb بری و دوو پارچہ ژی دروستبون : ٹیک ب دریژا ہیا 800bp و پارچا دی ب دریژا ہیا 5200bp .  
ہرہوہ سا تہنیمہ NarI ژی پارچا DNA دہریت بو دوو پارچہ یین ب دریژا ہیا یین 1200bp و 4800bp . نیزیکی برینا سایتی HindIII دوو ریک ہہنہ کو تہنیمہ NarI دہیت DNA ہریت . چہوا دی شیی سایتی کہربوی یی دروست دہستیشان کہی و پیقی بو NarI دگہل وی یی پہوہندی ب HindIII فہ ہہی؟

بو پیشانا فی سایتی، دقت ٹیک پارچا DNA ب دانہ دناؤ برینہ کا دوانی دا کو تیدا ہر دوو تہنیم دشین DNA برن. دہمی دہلیفہ دہیتہ دان ہر سکرنا دووانی Double Digest رویدہت، تہ گہر سیٰ پارچہ یین DNA یی پرت

پرتکری ل سہر ٹہلیکٹروفوریزی دیاربن ب دریڑاھی یین 800bp، 400bp ،  
 4800bp ل دیقدا ریکا ٹیکانہ یا گونجایی کو داتا دشیٹ وہرگریٹ ٹہو  
 پارچہ یہ یا کو ٹہنزیی NarI ب دریڑاھی 1200bp یا پیکھاتی ژ سایتی  
 نیاسینا ٹہنزیی HindIII ب دریڑاھی 800bp ل دوماہیا پارچہ یا DNA یی  
 راست ہریت. لی ٹہ گہر پارچہ یا NarI ب دریڑاھی 4800bp پیکھیت ژ  
 سایتی ہرینی، دی پارچہ یین ب دریڑاھی یین 800bp، 1200bp ، 4000bp  
 ہیٹہ دیتن پشتی ٹہلیکٹروفوریز کرنا جوت ہرینا DNA.



## بەشى نەھى

### دەستکاریکرن د ترشى ناظكى دا **Nucleic Acid Manipulation**

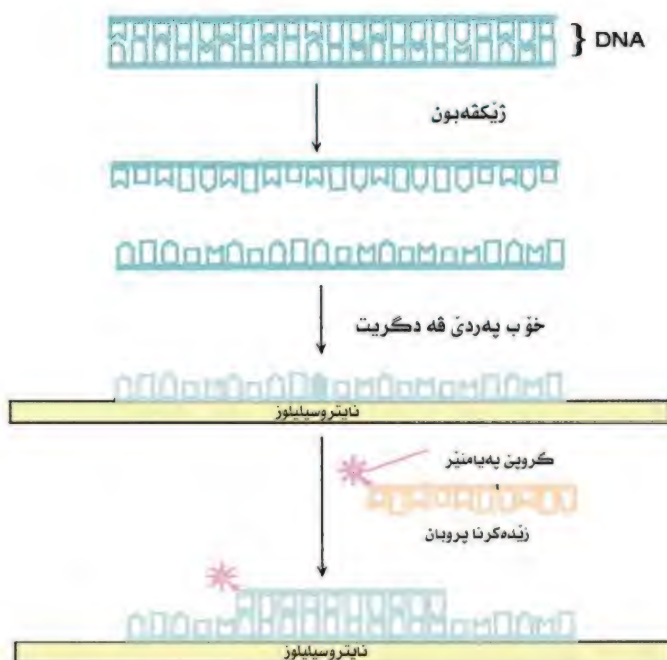
#### ھایریداز کرنا ترشى نافكى

#### Nucleic Acid hybridization

ژ ئەگەرى وى پېشكەفتنا زانستىن بۆماوھى يا ئەندازەى و بايولوژيا گەردى ب خوڤە ديتىن، نامرازەكى ب ھىز كو ديژنى ھایریداز کرنا DNA ھاتەپېش. ئەف تەكنيكە دەيتە ب کارئینان بو دەست نیشانکرنا DNA دناڤ لەشى مايکروئورگانیزمىن نەخوشى پەيدا کەر ل ناڤ غونەيىن کلينيکى دا. ھەروەسا بو دەست نیشانکرنا جينىن تايبەت دناڤ خانەياندا، ھایریداز کرنا DNA مفای ژ شيانين ترشين نافكى بو دروستکرنا بارەكى جيگير وەردگريت و گەردەکا جوت شريت دەمى دوو شريت ب تفتين تمامکەر ئیکودوو دگرن ل ژير بارودوخين گونجايى.

د خانەيىن ھایریداز کرنا DNA دا. DNA ژ فايروسان يان خانەيان دەيتە ژ کارئىخستن ب ماددەيەكى تفتى بو ژيکڤە کرنا ھەردو شريتان، ل ديف دا تاک شريت دەيتە گرپدان ب راگرەكى رەق وەكى پەرەكى نايلونی يان نايتروسيليلوزى ژبەر ھندى شريت دوبارە خو ليکدەنەڤە (بەرى خو بدە وىنى 9.1). DNA دەيتە گرپدان ل سەر وى بەرپەرى ب ریکا پەيکەرى فوسفاتى يى شەكرى دگەل تفتين نايتروجينى يىن بەرەڤ ژدەرڤە

دەرکه‌فتین. بۆ تایبەتەندکرن و دەست نیشانکرن DNA، دی گەردەکا DNA یا تاک یان گەردەکا RNA ژ بناغەکی ناسیار هێتە وەرگرتن دبیژنی پروب Prob کو دهیته زیده کړن ل سەر وی بهرپه‌ری دناڤ سولیشنی ریکخه‌ردا، ئەڤ چەنده هاریکاریا دروستبونا به‌ندین هایدروجینی دناڤه‌را تفتین ته‌مامکەردا دکەت. پروب ب قی ناڤی دهیته نیاسین چونکی دهیته ب کارئینان بو ب دەستڤه ئینان و داخازکرن ریزه‌ندین DNA، هه‌روه‌سان دهیته دهربرین دگەل کومه‌کا گەردین په‌یامنیر کو دبیت گەردەکا تیشکەدر یان ئەنزامەك بیت یی کو هه‌بونا وی ب سانه‌هی دهیته دیارکرن.



## وێنی 9.1 هاپریدازکرن DNA

دولیفه بو پروبان هاتیه دان کارلیکی دگهل DNA یی نارمانج بکته، ل دیشدا هه پروبه کا کارلیک نه کری ب ریکا شیشتنا بهرپه ری دناؤ سولوشنی ریکخه ردا دهینه لادان. پستی شیشتنی هه تشتی مایه ل سه لاپه ری نایروسیلیلوزی دهینه دهر برین DNA یی نارمانج، ههروه سا هه رگه رده کا پروبی یا هاتیه گرتیدان دگهل ریزبه نده کا ته ماکه ر دناؤ DNA یی نارمانج دا دی هایریداز کر نه کا جیگیر دروستکته.

### ل بیرا ته بیت

هایریداز کرنا DNA چوار پیکهاته یین سه ره کی هه نه نهوژی نه فنه نه :

1. DNA یی نارمانج

2. سیسته می دهست نشان کرنی

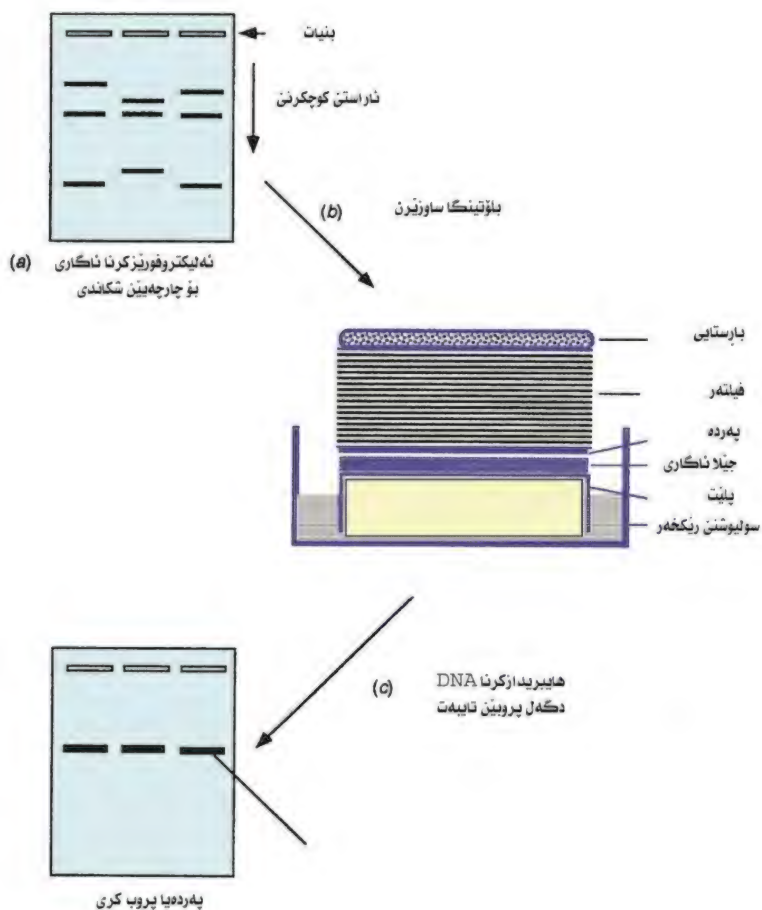
3. پروب

4. فورمات

هایریداز کرنا DNA یی نارمانج و پروبان دهینه دهست نشان کرن ب ریکا تاقیکرنی ل سه ر گروپی په یامنی ری یی پروبان. نه گه ر گروپی په یامنی ری Reporter Group هاته دیار کرن راما نا وی نهوه هایریداز کرن یا هاتیه نه انجامدان. لی نه گه ر نه هاته دیتن نه فنه هندی رادگه هینیت کو گه ردا نارمانج ریزبه نده کا ته ماکه ر بو قان پروبان نه بویه، ژبه ر قی چه ندی جین یان پارچه یا DNA یی داخاز کری دناؤ وی غونه یی دا یی ناماده نابیت سی فورماتین گرن گ دهینه ب کارئینان دتاقیکرنین هایریداز کر نیدا یین قوناغا ره فکرنی دا نهوژی بلوتینگ دۆت Dot Blot ، بلوتینگ ساوژین Southern Blotting و هایریداز کرن ل جهی ره سه ن In Site Hyridization .

د تاقیکرنا بلوتینکرنا دۆت دا قه باره کی تاییه تی یی غونه یان دهینه دانان بو ناؤ جهه کی بچوک یی لاپه ری نایروسیلیلوزی پاشی دهینه هه لگرتن ل دیش ریکا کاری. تاقیکرنین هایریداز کرنا ساوژین (وینی 9.2) پیکدهیت ژ نه نرمین برینی و جیل نه لیکتروفوریزا ناگاری بو DNA یی نارمانج ژ پیخه مهت تاقیکرنا هایریداز کرنی. باندین جو دا جو دا ل

جیلی ناگاری دھیتہ فہ گواستن ب کاری کاپیلہری بو ناؤ لاپہرین نایتروسیلیلوزی یان نایلونی دناؤ دہزگہی بلوتینگکرنی دا. دماوی فہ گواستنی دا ہر ٹیک ژ گہردین DNA دھیتہ فہ گواستن بو ناؤ لاپہری بو ہمان جھی نیریک یی وان ہہی دناؤ جیلی دا، پشی فہ گواستنی DNA یی نارمانج دھیتہ پروب کرن و دہست نیشانکرن ہہروہ کی دتاقیکرنا بلوتا دوت دا.



## وینی 9.2 شروفہ کرنا ہایبریدازکرننا ساویرنی

تاقیکرنا هایپریداز کرنا ل جهی ره سەن پیکدهیت ژ پروب کرنا خانەیین ساحلەم یان پارچەیین شانەیان و دهینه جیگیر کرن ل سەر سلایدەکی مایکروسکوپ، ئەف جورئ تاقیکرنا قوناغا سلایدی ھندەك مفا ھەنە و بۆ نمونە نە بتنی دشیٹ DNA یی ئارمانج دەست نیشان بکەت دناف خانەیه کا ساحلەم دا، بەلکو دشیٹ جهی ھەمان DNA یی ئارمانج دناف شانئ ژ ی دا دەست نیشان بکەت. ئیک ژ بجهئیانین گرنگ دفی جورئ هایپریداز کرنی دا ئەوژی دەست نیشانکرنا فایروسان و جورەکی تایبەت یی بە کتریان دناف خانەیین توشبوی دا.

## زنجیرا کارلیکین ئەنزیمی پولیمەرەیس

### The Polymerase Chain Reaction ( PCR )

دوجارکیونا کەرەستین بۆماوہی دەیتە بجهئیان ژلای ئەنزیمی DNA پولیمەرەیس. ئەف ئەنزیمە دەست ب دروستکرنا DNA دکەت ژ خالا ئیکی ژ ئیکگرتنا پرایمەران Primers پیکدهیت دگەل قالبانTemplat. (دریژاھیا پرایمەران ب شیوہکی گشتی دناقبەر 9 تا 25 تفتان دانە)، ھەر وەسا بنیاتنانا وی سائی کو دوجارکیونا DNA لی دەستپیدکەت دگەل زنجیرا کارلیکین پولیمەرەیس. ھەر راکیشانە کا کەرەستی بۆماوہی دشیٹ بھیتە پاشئخسفن و چەند جارەکان زیدەبیت ب شیوہکی سادە ب ریکا ھەلبرارتنا جوتەکی پرایمەران کو DNA یی ئارمانج ل سەر ئیک کومقە دکەت.

PCR پشبینی ل سەر پیکفەگریدانا دوو ئولیگونوکلوتایدان دکەت ژ پیکھاتیین زانراو بۆ ریزبەندە کا ئارمانج و مەرەم پی ھە، زیدەباری دریژکرنا ئولیگونوکلوتایدان دگەل ئەنزیمەکی DNA پولیمەرەیس. ھەر کارلیکەك دوبارە دبیت تا دگەیتە قوتاغا ژ کارکەفتنی، ئەف چەندە ژ ی دەلیفی ددەتە مەزنکرنا کا لیکدەر و ب شیان.

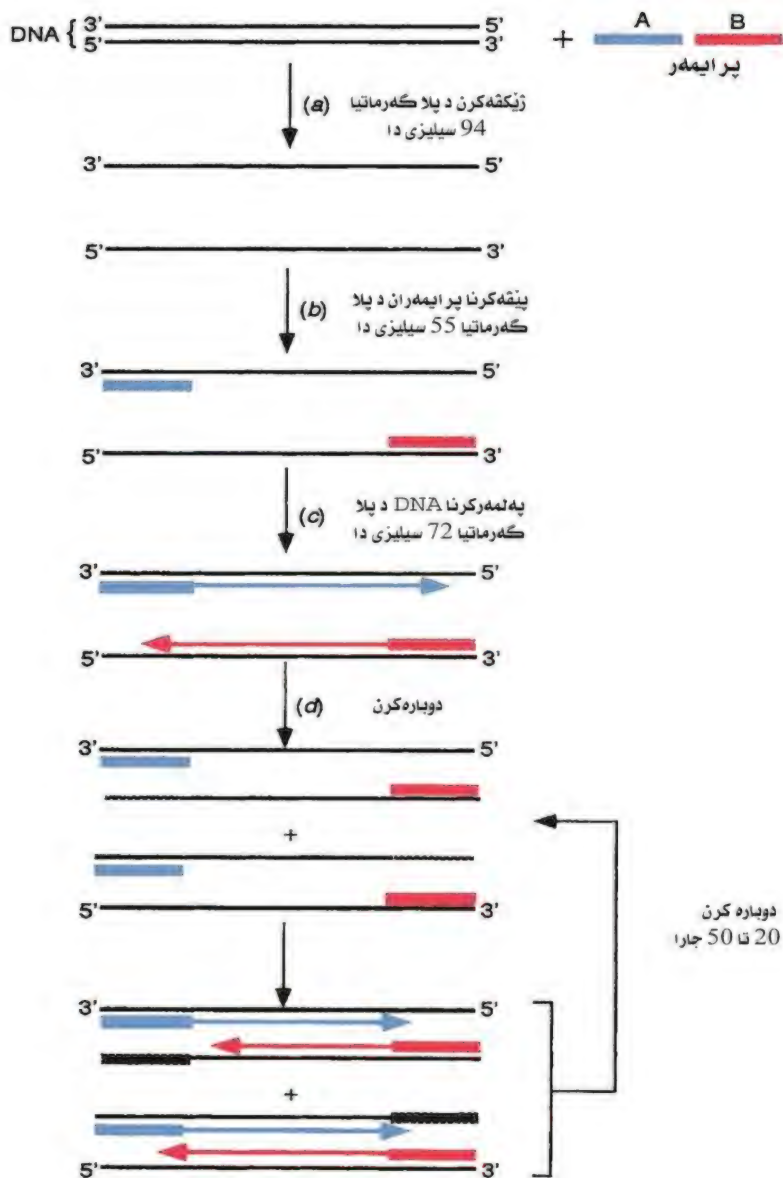
نامیری PCR ( بەری خو بدە وینی 9.3 ) ژ سی پلەیین ھەمبیز کرنی کو دبیزنی ئینکیوبەیشن Incubation پیکدهیت یان ژ ی ژ ھندەك قوتاغان کو ژ 20 تا 50 جاران دوبارە دبن. ھەر دوبارەبوونە کا سی پلەیین گەرماتی دەیتە نیاسین ب خوول Cycle. قوناغا



ټيکي يا پلا گهرماتي کو ډيژني قوناغا ژ کارټيخستني Denaturtaion همدو شريټن DNA يي نارمانج ژيکفه دین ب ريکا گهرمکرنی تا پلا گهرماتيا 94 سيليزی بو شکاندا به ندين هايډروجيني دناقهرا تفتان دا و د نهجام دا دوو شريټن ژيکفه بووی بهرهم دهين.

قوناغا دوی ډيژني کريار پيکفه نساندنې Annealing تيډا دوو پرايم دگهل ريزبه ندين تهمامکر ټيکدگرن بو دناقه شريته کا تاك دا، پرايمه ر گهلهك دكورتن ( ب دريژاها 20 تا 30 تفتان ). راكيشانين دروستکری يين تاك شريتا DNA دهينه ههلبژارتن ژبه ر هندی هه پرايمه ر هك يي تهمامکری بو دوماهيکا جينا نارمانج ل سهر شريته كي، لي پرايمه ر هكا دی يا تهمامه کهره بو دوماهيا بهروفاژی وی ل شريتا دی. پرايمه ر دی به ندين هايډروجيني دروستکهن دگهل ريزبه ندين وان يين تهمامکهر و د نهجامدا گهرده کا جوت شريت و جيگر دروستديت. پلا گهرماتيا پيکفه نساندنې دناقهرا 37 تا 60 پله يين سيليزی په. د قوناغا سيي دا کريارا دريژبونی Extension په يدا ديت. پرايمه ر دی دريژبن ب هاريکاريائنه زيي DNA پوليمه ر هيس د پلا گهرماتيا 72 سيليزی دا.

بو فه کولينا کارتيکونا که شه فريتان ل سهر جينان، زانايان ته کنيکهك پيشيخستيه ډيژني که شه فريتكونا سايتي ناراسته کری Site Directed Mutagenesis کو تيډا که شه فريتا پوينت دهينه دانه نياسين د هندهك سايتين تايه تدا. ټيک ژ بهر به لافترين ستراتيژين دهينه ب کارئينان مفای ژ مهزکونا پرايمه رين ناراسته کری يين DNA بو پيشکيشکونا که شه فريتان وهر دگريت. ټيک ژ پرايمه ران دگهل ريزبه ننده کا تهمامکهر دهينه ديزاينکرن بو جهه كي دناقه DNA يي نارمانج دا دگهل جهگرتنه کا ب مهرهم يا تيکرنی يان لادانی.



وټي 9.3 هيلکاريه کي نمونه بو نيشاندانا کارليکين PCR

رېزېڼېدا ګوهارتنې دناډ پرايمېري دا دښت ژ ناراستې دوماهيا 5' يا پرايمېري بيت، يان ژى دناډ پرايمېري دا بيت. لى قهت نابيت ژ ناراستې 3' بيت ژ رېزېڼېدا كېشه فرېت ب سهردا هاتې. دوماهيا 3' ژ پرايمېري كېشه فرېتوي (ب كېمې درېژاھيا وى دناډهرا 6 تا 10 جوت تفتانه) دښت ههمې ته مامكهري DNA بيت بو نه نجامدانا پېكځه گرېدانا تړى يا پرايمېران بو DNA بى نارمانج.

### پېدځيه بزاني

زنجيرا كارلېكېن نه نزعې پوليمېرهېس ژ سى پېنگاډان پېكدهيت :

پېنگاډا ژ كارېنېخستې

پېنگاډا پېكځه نسالدى

پېنگاډا درېژكرنې

ههروھسا داکو بهېلېت نه نزعې پوليمېرهېس پرايمېري درېژېکته. PCR دهست ب كارى خو دكته و ل دهستېكى هندك هوکارېن بچوك دى دياردا Mismatch په يداكته. دبېت ل دهستېكى هژماره كا كېم يا قالېن كېشه فرېتكرى په يداېن د PCR ى دا، نه څه دى د خزمهت دا بن وهك قالېن نارمانج و دى د ته مامكه رېن بو پرايمېران، بهر ههمېن دوماهېي دى ژ پرايمېن كېشه فرېتوي ل جهې مه رهم بې په يداېن.

## رېزېڼېدكرنا ترشى ناځكى

### Nucleic Acid Sequencing

رېزېڼېدكرنا ترشېن ناځكى دى كوډى بو ماوهېي بو گهردين DNA دياركته و دبېت دهمې بهېنه ب كارېنان ئېك ژډان رېكان بهېته ب كارېنان، ههر ئېك ژوان دبېته نه گهرى بهر ههمېنانا پارچه يېن DNA ب درېژاھيېن جودا جودا كو بتنى ب تفتكه دېنه ژېكجودا كرن، ژوان ئېك دښت رېزېڼېدك ترشى نه مېنى يا گهردى ب دهستځه بېنېت، نه ځ چهنده دېته نه نجامدان ب رېكا ب كارېنانا جېلى يېن پولې نه كړېله مايدي Polyacrylamide Gel ، لى جېلى يېن ناځارى دښېن گهردين DNA ب درېژاھي

یښ دنافه‌هرا 30 تا 50 تفتان ژيکجودا بکهت. جيلا پولي نه کريله‌مايدی دشیټ جوداهيټ  
 بيټيټه دنافه‌هرا گهردين DNA يښ بتني ب تفته‌کی ژيکجودا. جيلا ژيکفه‌کړني وهل  
 گهردين DNA دکهت بڼه تاک شريت و هوسا بمين دهمي دچنه دناؤ پروسيسا  
 نه‌ليکټروفوريزکړني دا، نهؤ جيله ژ ميزي Urea پيکدهيت و دپله‌يښ گهرمي يښ بلند دا  
 ب ريټه دجيت. نهؤ ههردوو هوکاره هاريکاري ژيکفه‌کړنا ههردوو شريت گهرده‌کا DNA  
 دکهن. جاره‌کا دی دقيت DNA بهيت هيماکرن داکو مروؤ بشيت ب چاؤ بيټيت،  
 به‌ره‌لافترين جورين هيماکړني نهون يښ دهيت هيماکرن دگهل هه‌فشيوه‌يښ تيشکده‌ر يښ  
 ديټرني نايروپوت Radioactive Isotope و ب شيوه‌کي تايهت دگهل  $^{32}\text{P}$  ،  $^{33}\text{P}$  .

پشتي قي پروسيسي جيل دهيت هشکرون و دانان ل پشت ته‌خه‌کا تيشکا ئيکس -X  
 Ray Film ل جهه‌کي تاري. دقي دهيدا دندکين تيشکده‌ر دهيت هافين ژلايي  
 نايروتوپانفه د ههر گهرده‌کا DNA دا کو دی فلمان نيشاندن و پاشي باندین رهش ل  
 سهر فلمی دی هيت ديتن ل وی جهي باندین DNA دکه‌فني دناؤ جيلي دا، ديټرنه قي  
 وينه‌بي تيشکي بي خوي ئوتوراديوگراف Autoradiograph کو وينه‌کي نايونه‌بي يي  
 جهي باندین DNA يه دناؤ جيلي دا.

ب گشتي دوو ريک هه‌نه دهيت ب کارئينان بو ريزه‌ندکړنا گهردين DNA نه‌وړي  
 نه‌فه‌نه:

#### 1 - ريکا ماکسهم - جيلبرت Maxam – Gilbert Method

نهؤ ريکه پشت به‌ستني دکه‌ته سهر کهربونا DNA دسايټين تايهتدا ب ريکا ماددين  
 کيميايي نه‌ک نه‌زيمان، ههر چه‌وابيت يا بزه‌مه‌ته نهؤ ريکه ب شيوه‌کي به‌رجاقت بهيت ب  
 کارئينان ژبه‌رکو يا گران و ب زه‌مه‌ته.

#### 2 - ريکا سه‌نگهر Sanger Method

دقي ريکي دا دروستبونا نه‌زيمي يا کو ريددهت ب ريکا دروستبونا ريزه‌ندي يا به‌ندين  
 جوت نه‌سته‌رين فوسفاتي Phosphor Boester Bonds دنافه‌هرا دوماهيا نازاد يا 5'  
 گروي فوسفاتي ژ نيوکليوتايدين ل ديف ئيک دگهل دوماهيا OH' ژ زخيره‌يا گه‌شه‌کړني.

ټه ډ پروسيسه ب درټزاهيا گهردا DNA دا ريددهت، نيوكليوتايدښ كيم ټوكسجين يښ دوواني Dideoxynucleotide گروپي OH<sup>-</sup> نينه ل شويوا وي گروپي H<sup>+</sup> ههيه.

ل دهمي هه بونا ټان نيوكليوتايدان دروستبونا DNA دراوهستيت يان كيم دبیت چونكي بهندي جوت نهستهري فوسفاتي دروست نابيت، و گهشهيا زنجيري ل وي خالي دي ب دوماهي هيت و دوماهيك تفت ل سهر دوماهيا 3' تيرمينه توره كي كيم ټوكسجين يي دواني يه. ټه ډ گهورينه ريكا سهنگهري بو رټربهندا DNA دهپته ناسين ب رټربه نديكنا ب دوماهي ئينانا كيم ټوكسجين دواني Dideoxy Termination Sequencing .

د ته كنিকা رټربه نديكني يا سهنگهري دا چوار ټيكله كارليكن زټيكلودا ب كاردهيښ بو رټربه نديكنا پارچه كا DNA. ههر ټيكله كارليكه پيكلهيت ژ گهرده كا DNA يا قالب ډاكو بهپته رټربه نديكنا، پرايمهريښ هيماكري ب شيوه كي تيشكه يي، ههر چوار نيوكليوتايدښ كيم ټوكسجين، DNA پوليمرهيس و تيرمينه توريښ كيم ټوكسجين يښ دواني يښ جودا جودا وهك ddTTP ، ddGTP ، ddCTP، ddATP .

### ل پيرا ته بيت

ل ريكا ماكسم – جيلبرت مادديښ كيميائي ب كاردهيښ  
ل ريكا سهنگهري ته نزيښ ب كاردهيښ

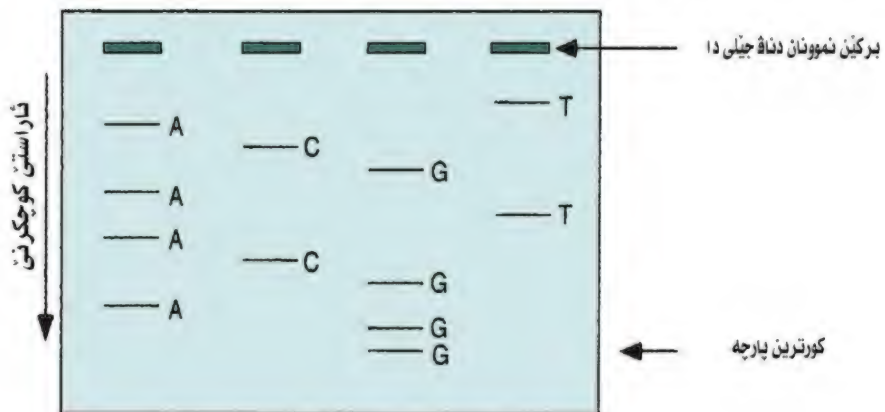
ټه گهر ټيكل ژټان تيرمينه توران بجپته دنا ډ شريته كا DNA يا نوي دروستبويي، دي دروستبونا وي شريتي ب دوماهي هيت و دټه نجام دا هه مي شريت ب جوداهي يښ زټيكلودا د ټيكله كارليكي دا ب هه مان تفت دي ب دوماهي هيښ، بهرهه مين تيشكه يي ب ريكا ټه ليكټروفوريټز كني دي ژټيكله بن و هپنه دياركن و روهرن كرن ب ريكا راډيوگرافي خويي. ههروه سا ژ ناراستي بني جيلي بهره ډ سهري ډه دهپنه خواندن و رټربه ندا تفتي يا قالب بو شريتا ته مامكه ر دهپته نيشان دان.

## پرسیارین شیکار کری

### پ 9.1 \ چ پیکهاتی دپیتفینه بو ژنده کرنی دناڤ کارلیکا PCR دا؟

د تاقیکرنه کا زنجیره کارلیکا نه نریمی پولیمه ریس یا غونه بی دا، هژماره کا ژنده یا پرایمه ران، نیوکلئوتایدین سی فوسفاتی، DNA یی نارمانج، نه نریمی DNA پولیمه ریس یی گهرمی نه گهور و ریکنه ره کی پیکهاتی ژ خوی یین گونجایی و ل دوماهی نایون ژی ل سه ره دینه ژنده کرن.

### پ 9.2 \ کیش ریژهنده شریتا قالب دهیته ب کارئینان بو دروستکرن وینی توتورادیوگرافی ب ریکا سهنگه ری ب ریژهنه کرنا DNA ؟



خواندن ژ ئاراستی بنی بوئی سهری، رتیزبند ل سهر جیلی هوسا دیاردکته

5' - GGAGCATAGCAT - 3'

ههروهسا رتیزبند ته مامکهر ل سهر قالیی دقیت ئهف شیوه ههیت

5' - ATGCTATGCTCC - 3'

### پ 9.3 \ کیش شیوازی تاقیکرنا دوو ره گکرنا DNA ب مفاترین تاقیکرنا ده می

#### ئیکی بقییت

1 - هه بوونا DNA یی میکروئورگانیزمه کی نه خوشی پیداکهر دهست

نیشان بکته دناف نمونه کا تاقیگه می دا ؟

2 - هه بوون و جهی پارچهیه کا جینی دهست نیشان بکته د هه رسکر نه کا

برپنا جینومی DNA دا ؟

3 - هه بوون و جهی DNA یی میکروئورگانیزمه کی نه خوشی پیداکهر

دناف خانی دا دهست نیشان بکته ؟

1 - ته کنیکا بلوتینگا دوت

2 - ته کنیکا بلوتینگا ساوزیرن

3 - ته کنیکا هایریداز کرنی ل جهی ره سهن

## بەشى دەھى

### ظايروسىن خانەيىن ناظك دروست

## Eukaryotic viruses

### پىكھاتنا فايروسى

فايروس دەھىنە دەربىرىن نوپنەرىن توشكەرىيىن نەخانەيى كو دناۋ خانەيىن زىندى دا دژىن و بەربەلاڧن، ھەرچەندە خانەيىن ناڧك دروست و فايروسىن دناڧدا گەلەك ژوان پروسىسىن وەكىيىن بەكتىراخوران ھەلدگرن، درىژە پىدانا قان پروسىسان يا جودايە ب تايىسەت ئەڧىن ژلايى ھندەك ئەنداموكىن تايىسەتقە دەھىتە دىتن ل دەۋ ناڧكىن دروست و فايروسىن وان، ژ وان پروسىسكنا RNA كو پىكھاتىسە ژ پىكھەگرىدانا ئىكسونان Exon Splicing و گھورىنا پروتىنان وەك شەقبونا پروتىولايتىكى و فوسفوركرن.

ئەو فايروسىن تووشى ناڧكىن دروست دىن پىكھەيىن ژ تىشەكى ناڧكى يى DNA يان RNA كو ھاتىسە ئخافتن ب بەرگەكى پروتىنى دىتتى كەپسىد Capsid. نىمچە يەكەيەكا پروتىنى يا تاك ژ كەپسىدى ھىمايى دكەتە سەر كەپسومەرى Capsomere. كەپسىدى پىتريا فايروسىن ناڧكىن دروست ژ ھىمارەكا پروتىنىن جوداجودا پىكھەيىت. ئاوتى پىكھەتى ژ تىشى ناڧكى و كەپسىدى دەھىنە ناڧكرن ب كەپسىدى ناڧكەيى. گەلەك فايروسىن گىانەوهران



دهیته نخافتن ب پوره دهیه کا وهرگرتی ژ خانه خوی یین نهو تیدا دژین. نهو فایروسه دهیته نیاسین ب فایروسین پاکیکتری Enveloped viruses، لی دندکه کا فایروسی یا ساخ و ته مام دهیته نافکرن ب فایرون Virion .

تایه تمه ندیین دهسپیکی یین دهیته ب کارئینان بو ژیکجودا کرن و فافارتنا فایروسین نافکین

### تیبینی :

فایروس دهیته هژمارتن خالا پیکفه گریدانا دنا فبرا زیندی و نه زیندی دا. ژ بهرکو دهمی دنا ژینگه می دا دبئی گیانن. لی هه رده می چونه ناؤ له شی خانه خوی یه کی ب گیان دکه فن و دهست ب زیده بونی دکه نی

دروست په یوه ندی ب ترشی نافکی یی وان فیه هیه، ل دهسپیکی ل سه ربنه مایی هندی دهیته جودا کرن کا نایا ترشی وان یی نافکی ژ جور RNA یان DNA یه. نهو ترشه ژی دیت یی تاك شریت یان جوت شریت بیت نهو ژی ل سهر رادی تایه تمه ندبونی دمینیت. نه گهر RNA یی تاك شریت بشیت کاربکته وه کی mRNA دهیته نافکرن ب RNA یی شریت موجه ب RNA+ لی هه کهر نهو یا یه کسانبوو، بو RNA یی دژه هه ستیار دهیته نافکرن ب RNA یی شریت سالب RNA-.

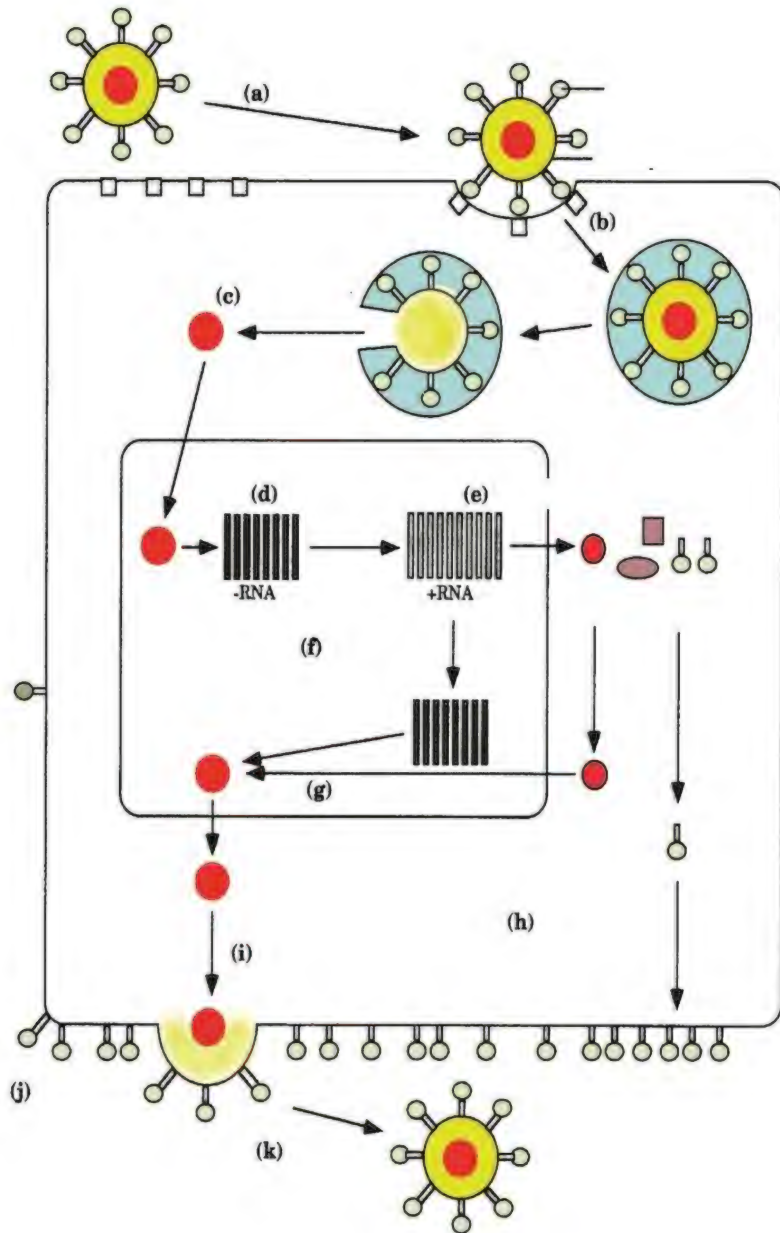
هندهك جینومی فایروسین رووه کی و گیانه وه ری دهیته پرت پرت کرن ب پارچه یان. شیوی فایرونی ژی دهیته ب کارئینان بو ژیک جودا کرنا فایروسان دهمی وان شیوین دیار و ئاشکرا هه بن وهك لاکیشه یی، بادایی، بازنه یی، کولله یی یان ژی هندهك شیوین دی یین گه لهك ئالوز. هه بون یان نه بونا زهرقی ژده رقه یی فایروس تیدا Envelope وقه باری فایرونی ژی ب کار دهین بو ژیکجودا کرنا فایروسان.

## فایروسین گیانه وه ران Animal Viruses

دیتنه کا گشتی ل سہر توشونین فایروسی یین نافکین دروست ہاتیہ نشاناندان دوینی  
(10.1) دا.

ل دہؤ پتیا فایروسین گیانہ وهران ئیکہم پیگافا بہ لاقبونی ژ خوئیقہ گریڈانی یان میژانی بو سہر  
ریی خانہ خوی دہسپیدکەت. ئەؤ چەندە دەیتە نافنجیکرن ب ہاریکاریا پروتینین تایەت کو  
پہیوہندی دگەل کەپسیدی یان زەرپی ہہیی کو دەیتە نافکرن ب سائین پیقہ گریڈانا فایروسی  
یان پروتینین پیقہ گریڈانا فایروسی. ئەؤ پروتینە کارلیکی دگەل پروتینین تایەت یان  
فرەشە کرین ل سہر ریی خانہ خوییان دکەن. ئەؤ پروتینین بہر بە لاق ل سہر ریی خانہ خوییان  
دیژنی وەرگر **Receptor**.

تایہ تەندیا پروتینین پیقہ گریڈانا فایروسی و وەرگرین خانہ خوی بریاری ددەت کا کیش  
جوری فایروسان دەیتە میژان ژ لای خانہ خوی قە و دی توشییتی.  
دەسپیکی دەمی فایروس خو ب خانیقہ گریڈدەت. پەردا پلازمی یا خانہ خوی دبریت ب  
ریکا نافیکدا چونا خانہیی یان ژیکشەبونا پەردی. ل دەمی کریارا نافیکدا چونا خانہیی  
**Endocytosis** فایروس دچیتە دناؤ سائتوپلازمی دا و دناؤ پیکہاتی ئیندوسوم  
**Endosome** ئەوی ہاتیہ وەرگرتن ژ نافیکدا چونا پەردا پلازمی جیگیردیت. پلا pH یا  
کیم دناؤ ئیندوسومان پتیا جارن وەک پەقینەرەک **Trigger** کاردکەت ژبەر کو دیتە  
ئەگەری شروڤەبونا کەپسیدی و د ئەجامدا ترشی نافکی دەر دکەفیت، ئەؤ پروتینە دەیتە  
نیاسین ب کریارا بیہەرگر کرنی **Uncoating**. جینومی پتیا فایروسین DNA ریکا خو  
بو ناؤ نافکی دینن ب میکانیزمە کا نەزانراو. دناؤ نافکی دا جینوم زی دەدیت، لی دگەل ہندی  
بارین ب خوڤنە گرتنی **Exceptions** ہنە کو پیکدەمین ژباری ئیکانہیی فایروسی  
**Retrouirus** ب فی رەنگی ہاتیہ شروڤە کرن.



وینٹی 10.1 فایروسکا پاکیتکری توشی خانہ پہ کا نائفک دروست دہیت

دهمی ترشی نافکی یی نافکی دگه هیته پیکهاتنه کا گونجایی دی هیته کوپیکرن و ل دیقدا دهیته وهرگیران. نهف چهنده ههردهم رویددهت بهری کو دوجار کیبونا ترشی نافکی دهسپیکهت. دهمی هندک پروتین بهری هینگی دروست دین د خانه به کا توشویی دا روله کی گرنګ هیه دکریارا دوجار کیبونا ترشی نافکی، ل دیقدا جینوم دوو زیده بیت و ترشی نافکی دهیته پاکیکرن. فایرون دهیته کومکرن و ل دیقدا کریارا هافیتی **Release** رویددهت. ل دهف فایروسی نه پاکیکری، خر فبونا دندکین فایروسی دناف سایتو پلازمی دا وهل خانه خوی دکهت ب پهقیت، کومکری فایروسین پاکیکری ب شیوه کی نیریک پنگفه دگریداینه ل دهمی هافیتی. که پسیدی نافکی خو ب پروتین فایروسی یین ل سهر پهردا پلازمیقه دگرن و ل سهر شیوی بادکرنی **budding** فایرونین پاکیکری د هافیتی.

### تهری تو دزانی ؟

#### **HIV** کو دبته نه گهری نه خوشیا لیدزی، جوره که ژجوری فایروسین **Retrovirus**

دوجار کیبونا ترشی نافکی یا ههمه رهنګه، ههر چه وایت هندک سیفته تین گشتی دهیته پوخته کرن. فایروسین **RNA+** یین تاک شریت. ههروه کی فایروسین **Picoinviruses, Togaviruses** دیت ب شیوه کی راسته و خو بهیته وهرگیران. نه نریمی **RNA** پولیمه ریز یی پشت بهستنی دکه ته سهر **RNA** یی کو دکری بهری هینگی دهیته دروستکرن و کوپیکرنا شریتن **RNA-** یین ته مامکهر و نافنجی هانددهت، شریتا سالب ل دیقدا کار دکهت وهک قالب بو دروستکرن **RNA+** یی جینومی.

**Retroviruses** گروهه کی نه سروشتی یی فایروسین **RNA+** یه ب هندی کو **RNA+** نوی دروست دکهت و **DNA** یی قالب ب کار دینت جینومی موجهب دهیته گوهورین د خاله کی دا وه کی وی شیوازی گهرده کا **DNA** یا جووت شریت ب کار دینیت ب ریکا نه نریمی کوپیکه ری بهروفاژی **Revers Transcriptase** کو دهیته هه لگرتن ژ لایی فایروسیه. دوهم نه نریمی **H Ribonucleuse** دی **RNA**

هه رسكته دناڤ هاپريدازي نافعجي يى RNA-DNA ل ديشدا نه نزمي كويكهري بهروفازي شريته كا DNA يا ته مامكه ر بو يا ئيكي دروستدكهت و دنه نجامدا جوت شريتي DNA ريكدئيخت بو نافع جينومي خانه خوئ دا.

فايروسى RNA- يين تاك شريت نه وين يى ب وى ترشى نافيكي ناهيته كويكرن. شريتا RNA يى پهيامنير mRNA پروتين فايروسى يين هاتينه وهر گيران ژ RNA كريارا دروستونا شريتين جينومي RNA پوليمه ريز يى بهش بهستني دكهته سهر گهردين RNA دئنيته دناڤ خاني دا بو دروستكرنا mRNA يى فايروسى.

فايروسين RNA يين جوت شريت، وهكي فايروسى Reovirus دهينه پارچه كرن و نه نزمه كي RNA پوليمه ريز يى پشت بهستني دكهته سهر جوت شريت RNA دهه لگريت ك نهو ب كار دئنييت بو كويكرنا جينومي خو. پارچين RNA و گهردين mRNA دهينه تايه تمه نديكرن ژلايى وان بخوفه بو دروستكرنا جوره كي پروتينان ژلايى هه رئيك ژوان فه. نه فايروسه جينومي خو يى RNA يى جوت شريت زيده دكهت ب ريكا بهرهم ئينانا گهلهك كويين شريتا RNA يا موجهب يا كو نه هيته كويكرن، لي وهك قالب كار دكهت بو دروستكرنا شريته كا سالب يا ته مامكه ر.

فايروسين DNA يين تاك شريت دجودانه ب هندى كودبيت وان DNA يى ههستيار يان دژه ههستيار ههبيت. DNA يى ههستيار دشييت كاربكهت وهك قالب بو دروستكرنا mRNA، لي DNA يى دژه ههستيار نه شييت كاربكهت وهك قالب. ديسان يى ههستيار دشييت ب لهز بهيته كويكرن لي يى نه ههستيار دقييت كاربكهت وهك قالب بو دروستكرنا شريتا ههستيار. فايروسين DNA يين جوت شريت دشين بهينه دابه شكرن ل سهر دوو گروپان،

1. فايروسين DNA يى خو دناڤ نافكا خانه خوئ دا زيده دكهن.

2. فايروسين DNA يى خو دناڤ سايتوپلازمي خانه خوئ دا زيده دكهن.

ههروهسا جوداهي دكريارا زيده بونا وان دا ههيه بهري گشتي DNA يى فايروسى پدفيه بهيته كويكرن و پروتين فايروسى بهينه دروستكرن بو هندى كريارا دوجار كيونا DNA دهست پييكهت.

نمونه ل سهر فايروسين DNA يين جوت شريت

Adenovirus

Herpevirus

Papillomavirus

Poxvirus سورک،

تایا خوین بهربوونی،

هاری

## ايروسين شيرپهنجي Oncogenic Virus

جينين شيرپهنجي پيکدهين ژ جينين خانهيي يين کوب شيوه کي نه يي گونجايي دهينه دهربرين يان که شه فریت ب سهر دا هاتي و ب شاشي پروتينان تايه تمه ند دکن د ريره وين فه گوهاستني يين بهرچا قدا. پروتينين شيرپهنجي بهرهمي جينين شيرپهنجي يين کار دکن د ريره وين فه گوهاستني بهرچا قدا بو فه گوهاستنا خاني، دهيلن نهو دناف شيوازه کي نه هيتيه کونترول کرندا بهر بهلاف ب شيوه کي گشتي دبنه نه گهري گه شه يين په نجه شيري بو نمونه وهرمين پس دناف شانه يين ره قدا.

فايروسين **Retrovirus** و جينين خانهيي يين ناسايي دهينه نافکرن ب فايروسين شيرپهنجي، ههروه سا ژ جينين فايروسي يين دبنه نه گهري هاندانا بهر بهلاف بونا خانهيي پيکدهين، بقي چهندي پتر خانه يان بهرهم دئين کو که شه فریت دناف جينين خانهيي يين ناسايي په يدا بريت. نه ف فايروسه خانه يا فه دگو هيزن ب تايهت ده مي نهو دهينه ريکخست ببنه فايروسين **Provirus** و جينين ژنافرنا وهرهمي پرت پرت دکن يان ژي دبنه نه گهري دهربرينه کا گونجايي يا جينين خانهيي يين ناسايي. خانه يين فه گوهاستي پتريا جار ان ل ژير کونترول بهلاف بوني دهر دکه فن و د نه جام دا دبنه خانه يين نهر **Immoital** و شيوي وان دهيته گهورين و سيفه تين درزه جيني يين نوي ل ده ف په يدا دبن و قه دهغه کرنا په يوه نديکرنی ژدهست ددهن.

خانه يين ناسايي بهر بهلاف بوني دراوه ستين ده مي په يوه نديين پيدفي دهيته دروستکرن دگهل خانه يين دي، ژدهست دانا قه دهغه کرنا په يوه نديکرنی دهيلن نه ف خانه دویر که فن ژ شانه و

ئەندامىن دى و گەشەيا پەنجەشىرى دكەت. دھندەك باراندا، پروتىنا پەنجەشىرى يا زىدە بەرھەم ھاتى يە، لى پروتىن ئاسايى نە، پترىا پروتىن پەنجەشىرى دھىنە جوداكرن ژ پروتىن ئاسايى ب رىزەندا ترشىن وان يىن ئەمىنى. لى ئەگەر ئەف پروتىن پەنجەشىرى بەشەك بن ژ رىكا فەگوھاستنى يا بەرچاڧ. ل دىڧدا دى پىكھاتى يىن ئەئاسايى خانى پالەدن داکو ب شىوھكى نەگونجاي خو زىدەبەكەت، ئەف فەگوھاستنا پارچە پارچە كەر پىشتى چەند كەشەفرىتىن دى خانەيىن پەنجەشىرى بەرھەم ئىن.

پروتىن پەنجەشىرى دكەفە بن ئىك ژھەشت گروپان:

- ئەگەر ئىن گەشەكرنى يىن پىتايىدى.
  - ئەگەر ئىن گەشەكرنا وەرگران دناڧ پەردا پلازمى يان سايو پلازمى دا.
  - پروتىن رىكخەستى يىن GTP دىزنى G Proteins.
  - وەرگرىن پەردى دگەل ئەنرىمى تايروسىن يان سىرىن - زىونىن كايەس.
  - ئەنرىمىن پروتىن كايەس يىن سايو پلازمى دگەل چالاكيا سىرىن - زىونىن.
  - پروتىن پىكفەگرتانا DNA كو كارى وى وەكى چالاككەرىن كوپىكەر يان ئەفنىن پىشتەفانيا دوجاركيونا DNA دكەن.
  - سايكلىن ئەفنىن پىشتەفانيا چالاكيا ئەنرىمىت پروتىن كايەس دكەن.
  - پروتىن ك دېنە ئەگەرى ھىدىكرنا وان پروتىن وەرەمى و پەنجەشىرى زىدەدكەن.
- بارا پترىا كارى پروتىن پەنجەشىرى دناڧ رىكىن فەگوھاستنا ھىمايان دەسپىدكەت دگەل چالاككرنا كوپىكرنى يان دەسپىكرنا دوجاركيونا DNA. پروتىن شىرپەنجەبى دەست ب سەر رىكخەستنا خوئالى ياخانى دادگرن و ب بەردەوامى ھىمايان فرىدكەت ك دەربرىنا جىنان د دەمى خولا خاىدا چالاك دكەت و پىشەنئىخت. ئەف چەندە دىتە ئەگەر كەشەفرىت د جىن Prutu - Oncogenes پەيدايىت و د جىن راوہستاندا وەرەمى دا، جىن خانەبى يىن ئاسايە دەسپىكى دھىنە گھورىن بو جىن پەنجەشىرى، دى خانە پتر ژبەردەست دەرکەفیت و ناھىتە رىكخەستن. ب ھەمان رىك، چەند جىن بى راوہستاندا وەرەمى يىن ك ژكار دكەف، ب رىكا كەشەفرىتى زىدەبن، دى رىكىن فەگوھاستنا نىشانان. يان مىكانىزمىن رىكخەستنا خولا خانى زىدەبن ك ب رەنگەكى دروست كارناكەن.

غوونە ل سەر جینیڭ پەنجە شیرۆ

Ras , Myb

Src Abl

Fos Jun

## فایروسین روہ کی Plant Viruses

ہەرچەندە ھندەك بارین ژیکجودا ھەنە، لی پتیریا فایروسین روہکان شریته کا راست و تاک ھەیه، جینومی RNA+ دگەل کەپسیدی ریکوپیکیە کا بادایی ھەیه، وان جینومەکی بچوک ھەیه کو بتنی سی تا چوار پروتینان دروستدکەن ئەوژی:

• ھیلیکەیس Helicase

• ئارئین ئەیی ریلیکەیس RNA replicase

• پروتینی لقاندنا خانەکی بۆ ئیکادی

• کەمپسومیر Capsomere

ھیلیکەس دەیتە ھژمارتن پروتینەکی گرنگ دکریارا ژیکفە کرن و دویرئێخستنا ھەردوو شریتن سالب و موجدب یین RNA ھەروەسا ریلیکەیس ئەنزیەکی RNA پولیمەرەیزی یە کو پشت بەستنی دکەتە سەر RNA دەیتە کۆدکرن دناڤ وان فایروسان یین کو دشیانین وان دابیت ئەنزیەین خانەخۆی ب کاریین، پروتینی لقاندنا خانەکی بۆ ئیکادی دبیتە ئەگەری ب سانههیکرنا بەلاقبونا نیمچە یەکەیه کا پروتینی یا کەپسیدی.

گەلەك فایروسین روہ کی پشت بەستنی دکەنە سەر فەگوھێزەریڤ وەکی میش و موران بۆ توشکرنا خانەیین روہکان، فایروسی موزایکی یی تیتنی بتنی پشت بەستنی دکەتە سەر ژ کارکەفتین میکانیکی بۆ دیواری خانی، کو دەیلیت فایروس خۆ ب پەردەپلازمی یا خانەخۆی فە گریدەت.



## پرسیارین شیکار کری

پ 1.1 \ ژبلی DNA و پروتینین په یوه نډی ب کروموسومان څه هدی، چ  
گهر دین مهن دنافه را نافک دروست و دهسپیکیان دا دهه فېشکن ؟  
نافک دروست و نافک دهسپیکیان هردوکان په رده کا پلازمی یا به زی هیه  
کو خانی ژ ژینگه ها درڅه دپاریزیت ، زیده باری څی چه نډی هه می خانه یان  
رایوسوم هه نه، پشکه کا رایوسومی ژ پروتینان و پشکه ک ژی ژ ترشه نافکی  
رایوسومی RNA پیکدهیت و کاری وان یی سهره کی دروستکړنا پروتینانه.

پ 10.1 \ که پسیدی فایروسه کی شیوی نایزو هیر دال Icosahedral هدی  
شروڅه بکه؟

فایروسی نایکوسه هیر دال که پسیده کی دیم سیگوشه یی هیه دگهل دووا زده  
گویتک و سپه ره خورپان یان لیځان edges، ساده ترین جوړی څی فایروسی  
دیمه ک، زیده باری وی که پسیدی سهرجه می شیست که پسومیران هه نه، گله ک  
که پسیدین فایروسی پتر ژ بیست دیمان هه نه لی ریکوییکه کا نایکوسه هیر دالی  
هیه .

پ 10.2 \ راسته يان نه راسته؟

1. فايروسين + RNA و تاك شريت پريا جاران دهينه ئاگه هداركړن بؤ  
وهرگراني بهري بهيته كوپيكرن.
2. ريټروفايروس ، فايروسه كي تاك شريت + RNA و نه نزيمي DNA پوليمره يز  
هده كه بتني دشيت قالبين DNA ب كار بينيت.
3. ب گشتي ، پيټه نسيانا فايروسي دهيته نافنجيكرن ب ريكا سايتين پيټه گرېداني  
بهزي ل دهه فايروسي و وهرگرين بهزي لسهر خانه خوئ.

• راسته

- نه راسته، نه نيزمي DNA پوليمه ره يز يي نه نزيمي Transcriptase  
بهروفازي دكهت دشيت RNA يان DNA ب كار بينيت وهك قالب.
- نه راسته، پيټه نسيان دهيته نافنجيكرن ب ريكا سايتين پيټه گرېدانا پروتينان  
(وهرگرين پروتينان).



## بەشى يازدى

### ليکپهورينا خانى CELL COMMUNICATION

خانه بەردەوام پىزانىان ژ دەوروپەرىن خو وەردگريت، دگەل ھندى دڤيت بشيت بەرسفا وان ب رەنگەكى گونجايى بەدت، بارا پتريا نيشانين ماددين كيميائى ئەوين دكەڤنە ژ دەرفەى خانى دەيتە دابەشكرن بو سەر ئيك ژ سى جوران ئەوژى ب فى رەنگى:

1. پروتين يان پىپتايد

2. ڤەگوپتەرىن دەمارى يىن پىپتايدى

3. سترويد و گەردىن دى يىن ھەليائى دناڤ پەردا پلازمى دا

ھىماين فيزيائى وەك تيشكىن كاروموگناتىسى و گەرماتى د گرنگن بو پروسيين زيندى، گەشەكرن، بەرەلاقبون، جودابون، لقين و مرنا پروگرامكرى يا خانى ھەمى پشت بەستنى دكەنە سەر وان ھىمايان يىن فسولوزا خانى ريك دئىخن، ئەوژى ب رىكا چالاككرن و دەربرىنا جىنان. ئەڤ نيشانە دىيت بىنە ئەگەرى گھورىين وەختى يان ھەمىشەى دناڤ خانى دا. نيشانين كيميائى ب رەنگەكى تايەت خو ب وەرگرين پروتينىڤە دگرن ئەڤين دەيتە دىتن ل سەر پەردا پلازمى يان دناڤ سايتوپلازمى خانى دا.

رىكىن نيشانان پىكدەين ژ ھژمارەكا كىم يا پەيامنيرين دوھمى يىن نەپروتىنى وەكى ئايونين كالىسيومى  $Ca^{2+}$ ، تاك ڤوسفاتى ئەدينوسى يى خوڤى cAMP، تاك ڤوسفاتى گوانوسىنى يى

#### دڤيت تو بزاني

بەرەلاقين پەيامنيرين دوھمى ئەڤەنە

cAMP , cGMP ,  $Ca^{2+}$  , DG , IP3

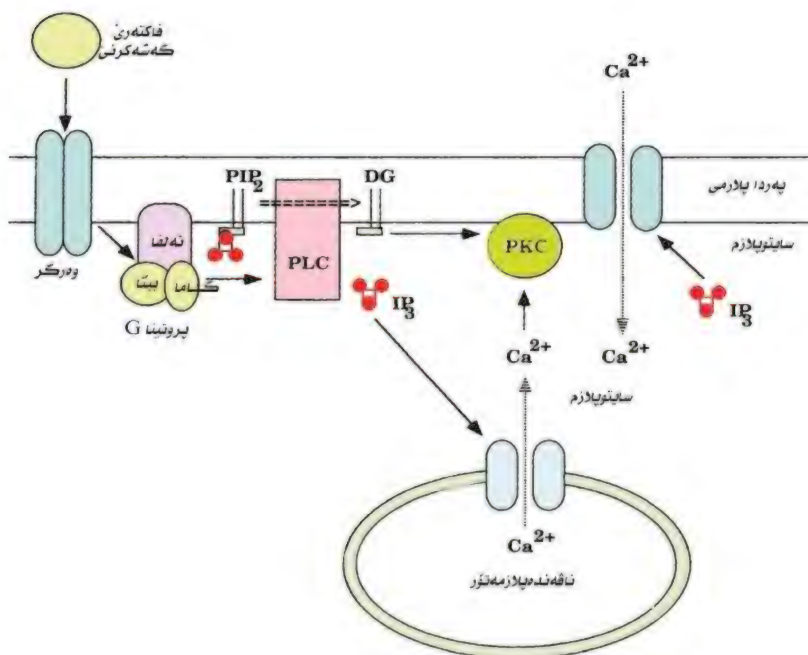
خوٽي cGMP ، گليسيرولي ٽيسيلي جي دواني DG ههروهسا ٽينوسيتولي سي فوسفاتي IP<sub>3</sub> ڪو نشانان دهنيريت بو پيڪهائيپن خانه جي ٺهون بهرسقي دهن.

## پروٽين جي G-Proteins

پروٽين جي نافهندين گرنگ دريڪا ٺههواسنا نيشاناندا، چونڪي ٺهه برياري دهن ڪا ل ڪيري دي پشتهفاني ل نشانان هته ڪرن و ل ڪيري دهته راوهستاندن، خيترانه ڪا گرنگ ٽ پروٽين جي ديٽري ٽريمريڪ Trimeric ڪو پيڪدهيت ٽ سي يهڪهين نافنجي ٺهوڙي ب في رنگي  $\alpha$ ،  $\beta$ ،  $\gamma$ . يهڪهيه ڪا ٺهلفا دشيت خو ب GDP يان GTP ٺهه بگريت. دهمي نيشانه ٺان وهرگران هاندهت، وهرگرين ريڪخستي دي هاريڪاريا گهوريندن دنا ٺهه پروٽينا جي دا ڪهت. هوسا GDP دي ٽ يهڪهيا ٺهلفا دويرڪهفيت و GTP دي جي خو گريت. ٺهه ٺهه پشتهفانيا ٽيڪدويرڪهفتا يهڪهيا نافنجي يا ٺهلفا دڪهت ڪو ل ديفدا بهربه لاف ديت ب درٽيا ري نافخوي جي پهردا خاني ههتا خو ب ٺههزيمه ڪي يان ڪونا ٺايونه ڪيٺهه دگريت، چالاڪيا في يهڪهيا نافنجي دهته گرتن دهمي GTP جي گريدي دهته ههلانندن و دوباره خو دگهل يهڪهيا نافنجي يا بيتا يان دهلتا گريدهت.

پروٽين جي بين ٽريمريڪي ڪارٽيڪرني دڪهنه سهه ڪونين ٺايونان يان ٺههزيمان وهڪي ٺههزيمي ٺههدينال سايڪلهيس Adenylcyclase، گوانوسايڪلهيس Guanycyclase، فوسفوليپيدهيس Phospholipdase. ديت ڪون بهته گرتن يان ٺهه ڪرن و ٺههزيم ٽي ب هته هانندان يان راوهستاندن. ٺهه ٺههزيمه د گرنگ بو ريڪين نيشانان ٽهه ڪو نيشانين بيٺهز بهرفرهه دڪهن ب ريڪا بهرهه مئنانا پهيامنيرين دووهمي. ريڪا ٺهه هواسنا نيشانان يا پيڪدهيت ٽ پهيامنيرين IP<sub>3</sub> و DG هاتينه نيشان دان ل ويني 11.1

فاڪته رين گهشه ڪرني يان هورمونين خو ب وهرگرين سهه پهردا خانيشهه گرتين دهست دگهل ريڪخستا شيوي وهرگران ههيه، ڪو پشتهفانيا ٽيڪهه بونا پروٽينا جي يا ٽريمريڪي و جيران دڪهت، زيدهباري پهيامنيري گريدي

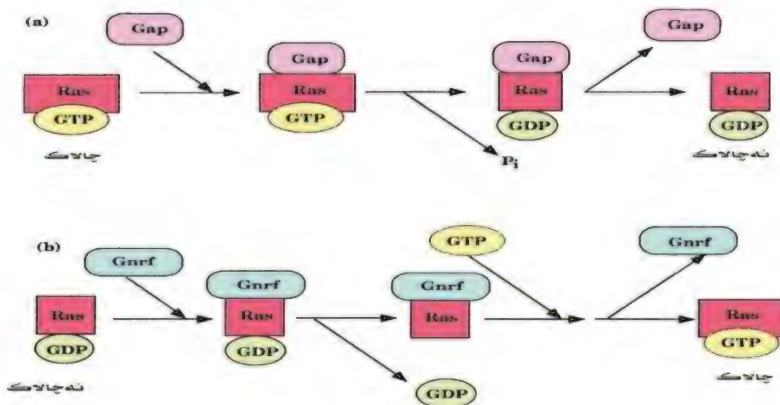


## وینئ 11.1 ریږه وی فیه گوهاستنا هیماکری

دگهل یه که یا نافنجی یا ئهلفا یا پروتینا جی. ئه فیه که یه دی چالاک بیت د ریکا فیه گوهاستنا نیشانان دا ب ریکا ژیکفه بونی ژ یه که یین بیتا و دهلتا یا پروتینن جی و گهرده کا GTP ب و GDP لیکدگهورن، پروتینی جی یی چالاک پشته فانیائنه نزمی فوسفوله یسی گرتدایی ب په ردیفه PLC دکهت کو پیکهاتی 4'5' Phosphatidylinositol Biphosphate دنا فیه ردی دا دهلینیت بو DG و ئیوسیتولی 1', 4', 5' یی سی فوسفاتی IP<sub>3</sub>. پیکهاتی IP<sub>3</sub> خو ب کونین ئایونی کالسیومیقه دگرت و فان کوتان فیه دکهت دنا فیه نده پلازمه توری و پهردا پلازمیدا و دهیلتیت ئایونین کالسیومی ب لفلشن ل دیش جوداهیا دنا فیه را پیدی یا وان دا ژ ناهنده پلازمه توری و ژینگه ها دهرقه ی خانی بو

ناف سائٽوپلازمي. ٽايونين کالسيومي و DG خو پيڪهه گريڊڊن ب هاريڪاريا ٺهڙي پڙوتين کائنهيس PKC بي نه چالاڪ و دنهجامدا نه ٺهڙي نه چالاڪ ديست، نه ٺهڙي نه چالاڪ ڪري نه ٺهڙي دي بين پڙوتين کائنهيس فوسفور دڪهت د ريڪين ٺه گوهاستنا نيشانان دا و ل ديشدا وان ڙي نه چالاڪ دڪهت.

خيڙانا دوي يا پڙوتين جي پيڪهه ڙي به ڪيهه ڪا نافنجي يا هيماي، نه ٺهڙي پڙوتين مونومريڪي دهينه نياسين پڙوتين پراس Ras Protein و دهينه نه چالاڪ ڪرن ب رهنه ڪي نه راسته و خو ب ريڪا فوسفور ڪرنا خوي يا نه ٺهڙي تايروسين کائنهيس نه ٺهڙي گريڊاي ب پهردا خانپه، ههروها پڙوتيني ريڪههري بي ڪو ڪارليڪي دگهل فوسفاتي دڪهت ( بهري خو بده ويئي 11.2 ).



ويئي 11.2 ريڪهستنا بهرهمي جينا Raz ب هاريڪاريا GAPs (a) و GNRF (b) پڙين ريڙهي بين پڙوتين پراس بين نه چالاڪ و نه چالاڪ دهينه پيشان ڙايي هوڪارين دههافيڙين نوڪليوتايدين گوانين CNRFs و ب ريڪا نه ٺهڙي GTPase و پڙوتيني نه چالاڪهه GAPs. ل وي دهمي ڪو نه ٺهڙي پڙوتينه پشته ٺاڻيا گهورينا GT بڙو GDP دڪهت يان ڙي بهروفاڙي ڪاريگهري دڪهه نه سه نه چالاڪيا پڙوتيني پراس دڪهت. ههليا نا GTP

بۆ GDP و P<sub>i</sub> پروتینی راس د راوهستینیت دکهن، لی هندهك پروتینین راس ب رهنهگه کی نیکهتیف دهینه ریکخستن ب ریکا پروتینین راوهستاندا وهره می.

### ل بیرا ته بیت

پروتینی راس، نه نیمی پروتین کاینه یس هانددهت لی پروتینی جی یی تریمه ریک نه نیمان هانددهت یان د راوهستینیت وهك نه دیناسیل سایکله یس

## کاینه یس و فوسفاته یس

### Kinases and Phosphatases

پروتینی کاینه یس دبیته نه گهری فوسفور کرنا پروتینین دی، هندهك ژوان دهینه چالا کرنا ل دهستینیکا ریکین فه گوهاستنا نیشانان ب هاریکاریا نه گهرین گه شه کرنی یین تایهت. لی هنده کین دی ل خالین دیقدا دهینه هاندان ب ریکا پیکفه گریدانی دگهل په یامنی رین دوی یان ژی ب ریکا پروسیسا فوسفور کرنی Phosphorylation. هندهك کاینه یس ب په ردی فه د گریداینه. لی هژماره كا مه زن دنا فو سایتوپلازمی دا د نازادن، پتریا پروتینین کاینه یسان ژ جور ی پولیتریمه ریکینه Multimeric و ژ هوکارین ژیکفه کرنی و نیمچه یه که یین ریکخستنی پیکده یین.

پروتینین کاینه یس دهینه دابه شکرنا ل سه ر هژماره كا گروپان نهو ژی ل سه ر بنه مایی هندی كا نهو کیش ترشین نه مینی فوسفور دکهن بو نمونه ترشین تایروسین و سیرین و زپونین. سیرین - زپونین کاینه یس و تایروسین کاینه یس ب رهنهگه کی گشتی و ئیکسه ر دهینه هاندان ب نیشانه كا کیمیایی. پروتینی کاینه یس نهی PKA و پروتینی کاینه یس بی PKB ژ جور ی (سیرین - زپونین کاینه یس) یین حه لیایی نه و دهینه چالا کرنا ب ریکا cAMP و cGMP ل دیف ئیک دا، ههروه سا PKC دهینه هژمارتن بو دهست نیشانکرنا خیرانه كا مه زن یا سیرین - زپونین کاینه یس کو دهینه هاندان ب رهنهگه کی ئیکسه ر ژلایی په یامنی رین دوانی DG و Ca<sup>2+</sup>. پروتین کاینه یسی پیتقی ب ئایونین کالسیومی یین گریدایی ب پروتینی کالمدیولین Calmodulin و Ca<sup>2+</sup> فه ههیه، ژبه ر چالاکیا وی دهینه نیاسن ب کالسیومی کالمدیولینی پشت بهستی دکته سه ر نه نیمی



پروتين كائنهيس. كونيت ئايونى  $Ca^{2+}$  دنا فېردا پلازمى و نافەندەتورا پلازميدا دەيتە فەكرن ب رېكا پېكفە گرېدانا  $IP_3$  دگەل فان كونان. پروتين كائنهيسى پېتقى ب بەرەف پېشچون و وەرار كرنى ل دەمى خولا خانى دا پشت بەستى دكەتە سەر ھىمارە كا ھاندەرتن پروتينى دېئرنى ساكلين Cyclin. ژبەركو ئەف ئەزىمە ب خو بەشەكە ژ رېكىن نیشانان كو گەلەك لايەنن فسيولوژيا خانى كونترول دكەت. ھەر ژبەر فې چەندى فسيولوژيا خانى دكەفیتە بن كارىگەر يا بارى فوسفوركىرى يى پروتينىن خو. ئەگەر فوسفوركىرى كارتېكرن كرە سەر بەرسفدانى، دقیت ھندەك ئەزایم ھەبن وى بەرسفدانى بەروفاژى بكەن.

پروتين فوسفاتەيس گروپى فوسفاتى ژ پروتينى فەدكەن، ھندەك فوسفاتەيس دكەفە بن كارتېكرنا فوسفوركىرى، ھندەك ب رېكا ئاوتى كالموديولين – كالسيوم و ھندەك ژى ب رېكا پروتينىن راوہستاندى.

## خولا خانى The Cell Cycle

خانەيىن بەلاقبوى يىن ل دەمى قوناغا بېھنقەدانى يان نەگەشە كرنى دا  $G_0$  يا خولا خانى دا بتنى دەرپرېنى ژوان جىنان دكەن ئەفەين يىن پېتقى بو مانا ژيانا وان و ھەر كارەكى وان ب رەنگەكى ئاسايى ھەيت ئەنجام دەن. بو دەستپېكرنا قوناغا گەشە كرنى يا ئىكى  $G_1$  ژ خولا خانى، دقیت خانە بھيتە دەست نیشانكرن ژلايى پتر ژ فاكترەكى گەشە كرنى. ئېكگرنا فاكترەين گەشە كرنى بو وەرگرين وان ديت بېتە ئەگەرى ھاندانا چالاكيا تايروسين كائنهيسى وەرگران و د ئەنجام دا كرىارا فوسفوركىرى خو يى يا دېئرنى ئوتو فوسفوريلەيشن Autophosphorylation پەيداديت، زىدەبارى فوسفوركىرى كائنهيسى دى. بارا پتر يا فان كائنهيسىن دوەمى ژ جورى سىرين – زىبونين كائنهيسىن. د ھندەك باراندا وەرگرين چالاككىرى پروتينىن جى ھاندەدەن كو پشتى ھىنگى ئەوژى وان ئەزىمان ھاندەدەن يىن پەيامنيرين دوەمى بەرھەم دىنن. پەيامنيرين دوەمى بارا پتر دبنە ئەگەرى پشتهفانىكرنا ئەزىمى سىرين – زىبونين كائنهيسى. ئەف ئەزىمە چالاككەر و ھىدىكەرەين كويىكرى فوسفور دكەت و ل ديقدا وان ھاندەدەت يان د راوہستينيت. ئەف چەندە دېتە ئەگەرى دەرپرېنا ھىمارە كا جىنان

ب تايهت جينين سايكلين يين قوناغا  $G_1$  : وهك cDPKs، DNA پوليمه ريس، DNA هيليكيس و RNA پوليمه ريس. خرڤه بونا فان پروتينان ل ده مي قوناغا گه شه کرنی يا ئيکي يا گرنگ و بنه رته بو زیده بونا g DNA ده مي قوناغا S يا گه شه کرنی دا.

سايكليين قوناغا دابه شوني يا ئيکي، نيمچه يه که يين ريکخه رن بو پروتينان کو ديژني فاکته رين هاندانا دابه شوني MPFs. نيمچه يه که يين هاريکار ده يته ديزاين کرن ب ريکا Cds بو کونترول کرنا دابه شونا خاني. لي ديسان زي ده يته نياسين ب Cdks بو کايوني سين پشت به ستنی دکنه سهر سايكليينان. ئاويتي سايكلييني يي Cdk ده يته فورسفور کرن و ژيکفه کرنا فورسفوري ل سهر هنده ک زړيونين و تايروسينين تايهت کو ل دوماهي کارتي کرنی دکنه سهر دوجار کيونا DNA .

دوهم قوناغا گه شه کرنی  $G_2$  پديداديت پشتي دوجار کيونا DNA. سايكليين في قوناغي ده ست ب خرڤه بوني دکنه و دنبه نه گه ري زيده کرنا چالاکيا گروپي نوي يي خانه يين دابه شويي و کايه يسي کونترولي ل سهر دکهت کو نه وزي چالاک دييت ب ريکا ريژبنده کي فورسفور کرنی و ژيکفه کرنا فورسفوري. نه ف کايه يسين پروتينان فورسفور دکنه ديژني لامين Lamines دنا ف پهرده يين نافکي دا و پروتينين سکاڤولډ Scaffold دنا ف نافکي و مايکروتيوبين گرځيادي ب نه نزيمي پروتين کايه ييس فه.

فورسفور کرنا پروتينين سکاڤولډ يين کروموسومي (هوسا ده يته زانين کو ژ جوري توپوئازوميريس Topoisomerase بن) ديته نه گه ري چر کرنا ييکه اتنا کروموسومي دنا ف پروتينين سکاڤولډا. فورسفور کرنا لامينان ديته نه گه ري نه گرځيدانا لامينان دگهل پهردا نفکي يا نافخويي و پرت پرت کرنا پهردا نافخويي. رويدانين دي يين فورسفور کرنی دزځرن بو کريارا پهلر کرنا تيوبولينان Tubulin Polymerizations يا گرنگ و پيئفي بو پشت راستبوني ژ پروسيسا دابه شونا خانه يي.

## پرسیارین شیکار کری

### پ 11.1 \ GAPS و GNREs چنه و زوئی وان د کریارا لیکگهورینا خانی

دا چیه ؟

GAP ژ پروتینی k چالا ککړنا GTP پیکهاتینه کو دبنه نه گهری نه چالا ککړنا پروتینی راس. لی GNRE ژ فاکته رین دهره افرین نیو کلیوتايدین گوانینی پیکهاتینه کو پشته فانی پروتینی راس دکهن. پروتین راس پیکدهین ژ ناڅه ندین پروتینی جی یی مونومهریکی د ریکا فوسفور کړنا هیمايان دا کو پیکدهیت ژ هژماره کا ریدانین فوسفور کړی.

### پ 11.2 \ د بهندی دهی دا چه وانیا په یوه ندیا فایروسی Oncoviruse بو

پیدا کړنا په نجه شیرئ هاتیه شروځه کړن، چه وادی ریکین څه گوهاستنا هیمايان ب رهنگه کی بهر د هوم هیته ریکخستن و خانه دی هیته څه گوهاستن ل باری نه بونا فایروساندا ؟

کله شه فریتا ژ ده فحول ده هژماره کا مه زن یا جینین په نجه شیرئ ژ جورئ Proto-oncogenes دشی وانی ب گهوریت بو جینین په نجه شیرئ کو دییت کارتی کړنی بکهنه سهر ریکین څه گوهاستنا هیمايان. هنده ک کله شه فریت دبنه نه گهری هندي پروتین څه گوهاستنا هیمايان ژ کاربکه فن، لی یین دی شان بواران ریکدئینن نه فین دنا ف کریارا ریکخستن پروتینان دا، ژ بهر هندي پروتینین

ڦه گوهاستنا نيشانان بهردهوام دمینه د رهوشه کا چالاکدا، نهو خانه یین پروتینین  
 ڦه گوهاستنا هیمايان بهرهم دینن کو هردهم دچالاکن ب شیوه کی نه گونجایی  
 سهردهریی دکهن. دبیت ژي خانې نه چار بکته پستی هینگی ل ده می خولین  
 سهرکه فتی دا خو ییشیخت. که شه فریت ل ده ڦ پروتینین کو ب رهنگه کی  
 نیگه تیښ کونترول ل سهر ڦه گوهاستنا نيشانان دکهن دبیت بیته نه گهری  
 ڦه گوهاستنا خانه یی. ل ده ستيکی ده می خانه توشي که شه فریتی دبیت د جینین  
 په نجه شیري دا کو ده ست دگهل بهر به لاښوونا خانې هه یه، که شه فریتا ناښنجی ل ده ڦ  
 ښان جینان پهیدا دبیت و ناهیلیت خانه بهیته ریکخستن دناڦ کومه لگه هه کا  
 که شه فریت بسهر داهاتی، نه ڦ که شه فریتین ناښنجی پشته ښانیا مانی دژیانی دا دکهن  
 و بهر به لاښوونا گه له ک جورین خانه یین نه ریکخستی ب سانه می دکته.



## بہشتی دوازدی

## وقرار کرنا طے کر دی

## دستپیکر نین پیشی

فەكۆلێن گەردی روناھی ئیخستیه سەر بنیاتی ژبانی و وهارین ل دیقدا بو هژماره کا مهزن یا جورین بهره ف نهمانی چوین Extant و جورین ماینه دژیانی دا Extant. تیورین تایبهت مند بقان جوره ریدانین پیشیی ب زهحمات بشین قی چهندی دوپات بکه ن ب شیوه کی هویر و بی گومان دگهل بهلگه یین په یوهندی ب قی بارودوخیشه هی. فوسلین گهردی Molecular Fossils ههروه کی ئینترonan دنا فیه که یین کوپیکرنی و ریکن با یوکیمیایی یین بهر به لا ف و به شداد دناقه را گیانه وه رین هه مه جور پشته قایه کا زیده تر بو گونه یین قی سه ره ده می پیشکشکر یه.

## خانہ یمن زیندی قان تستان ھلدگریٹ

- پەردەبە کا سنوردار كرنىؑ كو پىكھاتى يىن ناۋ خانى ژ ژىنگەھا دەرەكى جوداد كەت
- گەردە كا DNA يان پتر كو پىزانىن بوماوھى ھەلدگريت بو دروستكرنا بنىات و پىكھاتنا پروتىنان. بەشدارى پروسىسا زىدەبونا DNA يى خوئى دكەت، زىدەبارى بەشدارى پروسىس مېتايولىزم وگەشە كرنى و دابەشونا خانى.

- سیستمه‌کی کویکرنی کو تیدا RNA دهیته دروستکرن .
- سیستمه‌کی وەرگیرانی بو دروستکرنا ریژهن‌دین نیوکلئوتایدین رایبوسی بو ناڤ ریژهن‌دین ترشین ناڤکی.
- سیستمه‌کی میتابولیزی کو فورمه‌کی ب مفای وژی په‌یدادکته بو نه‌نجامدانا فان چالاکیین به‌ره‌تی.

ئیکهم سیستمی زیندی کو بی گومان گه‌له‌ک ساده‌ترین ژهر خانه‌یه‌کا زیندی یا نه‌فروکه. فه‌گوه‌استن ژتشتین نه زیندی بو یین زیندی ب شیوه‌کی هیدی هیدی بویه و چ ریدانیت تالک ناماژی ناکه‌نه سهر ژیانی دناڤ ههمی ئالوزیین وی یین پیشکه‌فتی، هتا نوکه ژی بایولو‌جست نه‌شیانه ریڤکه‌فن ل سهر پیناسا ژیان.

ئه‌ڤه‌ پیه‌رین ل خواری به‌شداری وان هه‌ول‌دانا دبن یین دهیته هافیتن بو پیناسه‌کرنا ژیان، کومه‌کا خانه‌یان دهیته دهربرین زیندی ئه‌گهر ئه‌ڤه‌ مه‌رجه ل ده‌ڤه‌ه‌بن :

- بشیت ووزه‌یا کیمیایی یان تیشکده‌ر ب کاربینیت بو بجه‌ئینانا کارلینکین کیمیایی یین وژی داخاز دکه‌ن.
- بشین بارستایا خو زنده‌بکته ب ریکا کونزولکرنی ل سهر کریارا دروستکرنی.
- سیستمه‌کی کودکرنا پیرانینا ل ده‌ڤه‌ه‌بیت زنده‌باری سیستمه‌کی وەرگیرانا پیرانین کودکری بو وان گهردین کو سیستمی ده‌یلیت، هه‌روه‌سا خو زنده‌بکته و گهرده‌کی یان کومه‌کا گهردین سیفته وه‌کفه‌ف به‌ره‌هم بینیت.

باشترین پیقان بو ژیی ئه‌ردی پیکه‌تیه ژ 4.6 بلیون سالان، که‌فتن‌ترین فوسلین هویر Microfossils کو ب رهنه‌گی ده‌ستکرد به‌کترایی ب خوڤه‌ دگرت هاتیه‌ تومارکرن بو نیزیکی 3.5 بلیون سالین به‌ری نوکه، ژبه‌ر قی چهن‌دی وهراره‌کا کیمیایی (بو نمونه دروستبونا نه‌زیندی یا ترشین ئه‌مین و په‌له‌رکرن وان بو ناڤ پیپتایدان) ل ده‌می ئیکهم 1.0 تا 1.5 بلیون سالان ژمیرویا ژیی ئه‌ردی. دبیت ئه‌ڤه‌ چهنده به‌ری په‌یدابونا ژیانا خانه‌یی و وهرارین وی یین بایولوژی یین ل دیڤدا په‌یدابیت.

گرنگترین بوچون ئەو بویه کو بهرگی ههوايي يان ئەتوسفهری ئەردی یی ههفسهنگ و نافنجی و ئوکساندی بو، و ب شیوهکی دهستپیکي پیکهاتبو و نایتروجینی، دوهم ئوکسیدا کاربون، گوگردی هایدروجینی و ئافی. فوجسلین کهفن سیانوبه کتریاين پیشکهفتی بخوڤه دگرن (کهفزا کهسک\_شین) و هاتینه دیتن دناڤ کهفرین کلسی دا Limestone Rock دیژنی سترولامیت Stromalites کو کهفناپیا وان بو بهری 3.5 بلیون سالان شه دگهریت. دیت فان به کتریاين روشنه پیکهاتی و کهفن گاز ئوکسجین بهرهم ئینابیت وهک بهرهمه کی لاوه کی ژ ژیکفه کرنا ئافی، ههر وهکی کا چهوا سیانوبه کتریاين ئەفرو که فی چهندي ئەنجام ددهن. پتر ژ بلیون سالین دی گاز ئوکسجین هی دی هی دی دهست ب خرڤه بونی کریه هه تا کو ل دوماهی بویه ئەگهری هندی ئەتوسفهری پیشی بهیته ئوکساندن.

### ل بیرا ته بیت

بارودوخین ئەتوسفهری یین پیشی پیکهاتبون ژ گهرماتی، ههفسهنگی، نه ئوکساندن و توچمخین نایتروجین، دوهم ئوکسیدی کاربون، گوگردی هایدروجینی و ئافی

ب گشتی دوو تیورین زانستی هه نه دهبارهی هندی کا چهوا ژیا نی ل سهر ری ئەردی دهست پیکریه ژ ماددین کیمیایی یین نه زیندی، یان ژ ل جهه کی دی یی گهردونی وه راکریه و هاتیه فه گوهاستن بو سهر ری ئەردی ژلایی ستیرین ب کوری یین دیژنی کومیت Comets یان میترولایتان Meteorites ( ئەفهژی ل دیڤ بیردوزا Panspetmia).

ئەو تیورا دیژیت ژبان یا ژلایی هیزه کالسه رادی سروشتی Supernatural Force هاتیه ئافراندن نه یا په سه نده بو پشته قانی کرنی یان ب دره و درئیخستنی دگهل بهلگین زانستی و بهرچاڤ، ژ بهر فی چهندي ئەو دکه فیه ژ دهرقهی جیهانا زانستی ( ئەف چهنده بتنی بوچونا نفیسهری پهتوکی یه). ترشین ئەمینی و ماددین دی یین گهردین مهزن و



زیندی یین پشکەفنی هاتیه دیتن دناڤ میترولایتاندا ژبه ر فنی چهندی وەرارا کیمیایی یا قان گەردان دبیت گەلەك یا بهر بهلاقیت دگەردونی دا.

ل سالا 1953 زانا ستانلەری میلەر د پیشیارەکا خودا نامیرەکی رهگی ب کارئینا بو هاندانا بارودوخین ئەتموسفەری یین پیشی د ب زافە کیدا بو بهرهم ئینانا وەرکرنه کا کیمیایی بو گەردین بایولوزی، وی دوباره هەلما ئافی و گازین دی وهك  $H_2$ ،  $NH_3$ ،  $CH_4$  دناڤ ژورهکی دا بهلاقه کرن کو بهردهوام ژیدەرەکی کارەبایی یی قولتی بلند بو دهاته ئاراسته کرن بو کو پشتهفانیا دروستیونا پروسیسین سروشتی بکەت، پشستی دهه روژان ئەو تیکەل هاته پشکین و دیت کو ب کیمی ژ هژماره کا ترشین ئەمین یین جوراوجور پیکدهیت، هندهك ئەلدیهایدون و هندهك زی سیانیدین هایدروجینی بون، تاقیکرین پشستی هینگی یین میللەری و قەکولەرین دی، تیکەلین گەردین جودا و ژیدەرین وزی ب کارئینان و قان تاقیکرنا هژماره کا ژیکجودا یا بلو کین بنیاتنانا پولیمەرین بایولوزی بهرهم ئینان.

سدنی فوکس و هەقالین وی ترشین ئەمین گەرمکرن لژیر بارودوخین بی ئاڤ دیلا گەرماتیا 160 بو 210 یا سیلیزی دا، دیت کو ترشین ئەمین هاتنه پەلمەرکرن بو زنجیره یین وهکی پروتینا وی د گوتی پروتینوید Proteinoids کو بارا پتر ب چهقون نهك راست و درێژ، دەمی دناڤ ئاڤیدا هەلاندین دیت کو قان پروتینویدان هندهك سیفەتین پروتینان نیشانانان پیکهاتون ژ چالاکیا ئەنزیمی یا سنوردار و ب سانهی کەفتنه بن کارتیکرنا هەرسکرنی ژلایی ئەنزیمی پروتیهیسفە، دیسان پیتایدین وهکی پروتینا دشین بهینه دروستکرن ژ ترشین ئەمین ل سەر تهقنی Clays ژبه رکو تهقن ژتهخین ئیک ل دویف ئیک یین گەردین ئافی و ئایونین نه ئەندامی پیکدهیت، پیکهاتنا توژی یا تهقنی ب رەنگه کی بهیر گەردین کیمیایی رادکیشیت و پشتهفانیا کارلیکین کیمیایی دکەت دناڤهرا واندا، پولیسیپتاید هاتنه دیتن ل تاقیگه یی ل دەمی نیشانانانا قان تاقیکرنا.

دەمی سولیوشین پروتینویدان دناڤ ئافی دا هاتینه کەلاندن و پاشی هاتینه سارکرن هندهك دندکین بچوک و خر کو دگوتی مایکروسفیر Microspheres پەیدابون. ئەڤ دندکه هندی قەبارە و شیوی بهکتریان بوون. هندهك ژوان شیان گەشەبکەن ب هاریکاریا گەشەکرنا پروتینوید و بهزی و د دیڤدا ب ریکا دوکەربونی یان گوپیتکرنی ژیدەبون. بهز دشیت ژدهڤ

خو بهیته ریځخستن بو په قیشکین دوو پوره دی دیژنی لایوسوم Liposomes کو هند د پیگه هشتینه بو میژانا ماده یی جودا وه کی پروتینان ژ میدایا دهوروبه، ماده یی دهیته دوریچکون دگهل لایوسومان، خو دنا ژینگه هه کا نهوگر بو نافی دینن کو دیت هنده ک بارودوخین باشزو زیده تر ناماده بکته بو جورین تایهت یی کارلینکین کیمیایی، ژبه رقی چندی بهزی دووپه رده یی دبه نه گهری خرقه بوون وکاته لیژکرنی. په قیشک ژ پوره یی بهزی ولایوسومین پروتینی پیکدهیت. لی گهر دین DNA و RNA کو هوسا دهیته هرکون نه و چنده هاتیه دیت ل قوتاغین پیشی یی ژیان، نه و کانیدیه هاتیه نیاسین ب پروجینوت . Progenotes

## جیهانا نارین نهی The RNA world

سیستمی زندی دقیت بکارت که رسته یی خو یی بوماوه یی زیده بکته و خو پیشیخت. پروتین دگرنګن بو دوجار کیونا DNA، لی پتیا پروتینان دهیته دروستکون ل سه ر قالیپ RNA کو نهو ب خوژی هاتیه دروستکون لسه ر قالیپ DNA. هاتیه گریمانکون کو گهر دین RNA دشین خو بخو زیده بکته ب چربونا هره مه کی یا نیوکلوتايدین تاك بو نا فو لیمه رین بچوک و سایتین چالاك یی زور به یا پروتینان و پیکهاتیپ RNA یی کاته لیزی ب رهنګه کی ریژه یی پارچه یی بچوکن یی وان پولیمه رین نهو ب سه رقه دچن.

که فنترین نه نریمی RNA Replicase Polymers ب رهنګه کی نه زندی دروستویه کو چالاکیه کا ژیکفه کرنی یا بهیژ هه بوو کو بابته یی دوجار کیونا شاش دهسپیکریه، لی نه و گهرده دیت شیان خو ب کار بینان هنده ک گهر دین دی یی RNA وه ک قالب بو پهلر کرنا نیوکلوتايدین RNA. نهو شاشیپ ل ده می دوجار کیونا نه نریمی RNA Replicase یی پیشی دروستوین چالاکیه کا هه مه جوریا بوماوه یی هاتیه نافراندیه کول سه ر وی هه لبارتنا سروشتی Natural Selection شیا ه کاربکته بو باشتر کرنا قان گهردان کو دشین بله زتر زیده بن و هویریپیه کا مه زتر هه بیت.

ناریشه کا هه ردهم په یداد بیت نه وه کو چ نه نریم Replicase نه شین سائی خو یی جالاک کو بیسه کن. ژبه ر قی چهن دی یا گرنه بهیته پیشبینی کرن کو پترین دوو نه نریم RNA Replicase هاتینه دروست کرن دهه مان دهه مان ژبه ر فان مادده یان. که فترین جوړی خانه یین پیکهاتی ژ جینومه کی RNA دبیژنی نیو جینوت Eugenote. هوسا دهیته دانان کو ژ کومه لگه هه کا پرو جینوتی سه رهلدا یه. دهیته هزر کرن کو گهر دین RNA جینومه کی گهر دین نه نرایمی بیت دنا ف سیسته مین زیندی یین که فن، شه کرین رایوسومی ب سانه هیتر دهیته دروست کرن ل ژیر فان جوړه کاودانان ژ شه کرین رایوسومی یین کیم نوکسجین. هه روه سا که ره ستی DNA دنا ف هه می خانه یین نه مای دا به ره هم هاتیه ب کیمکرنا نیو کلیوتا یدین کو دبیژنی Libonucleotide Diphosphate Teductase نه ف نه نریمه دیار دیت ل ده ف هه می خانه یین پیشکه فتی دگل هنده ک جودا هیین کیم ژلای بنیاتیته. پیشنیار کرن بو هن دی کو ئیکی که فن هاتیه ته راسپاردن بو نه نجامدانا هه مان کار ی بنه ر هتی ب در ژا هیا میژو ویا وه رار کرنی، سیسته می زیندی دگل جینومی RNA دقیت ل ده ستپکی پیشکه فتی ل جینومی پتر جینگری DNA ل دیقدا پیشکه فتیه بو هه لگرتنا پزانین بوماو یی. هه روه سا DNA یی تاک شری، دی کیمتر هیته گومان کرن بو دروست کرنا شیوه کی سی ره هن دی یی نالوز ژبه ر نه بو نا 2-hydroxyl کو دیت به شداری دبه ندین هایدروجینی یین نه ناسای دابکه ت، چالاکیا ژیکفه کرنی یا هنده ک رایوسومین پیشکه فتی دهیته نیاسین کو پیک بهین ژ 2-OH. ل دوماهی DNA یی جوت شری، هه مان پیکهاتی دوانی یی لیکبادای یی جیگر هه یه کو مه پالده ت پیشبینیا وان بکهین بو هه بونا سیفته تین نه نریمی، هه ر چه وایت نه و دشین خو بو پشتقه ل دورخو بادده ت، و DNA تاک شری ژی خو بادده ت بو پیکهاتیه کی سیانی.

هی دی هی دی، پروتینان کو نترول سه ر هژماره کا کارین گشتی کریه ب رهنگه کی بنه ر هتی پشت به ستن کریه سه ر گهر دین DNA قی چهن دی هیلایه نه رمیه کا مه زنر ب ده ستقه بینیت دنا ف ریژبه نداندا، ل وی ده می کو وی بیست ترشین نه مینی وچوار نیو کلیوتا یدین رایوسومی هه نه، یان شیوی سی ره هن دی گهر دین DNA پیتفی ب ریژبه ند هه کا ته ماکه ر بویه ل جهه کی دی ل سه ر شریتی بو دروستیونا به ندین هایدروجینی.

سیستمی ژانی یی کو شیای هژماره کا پروتیین مفادار دروست بکته ئاماژی دکه ته سهر هندی کو مفایه کی هلبژارتی هه بیت ل سهر وان یین کو هونه ره کی دیار هه. هلبژارتنه کا هوسا پشته فانیای رایوسومین دهسپییکی کریه، زیده باری tRNA و ئه نزیمی tRNA-synthetases بو ههمه جور بونی. هوسا دهیته دین کو ئه ف پروسیسه نه گهره ک بیت بو بهرهم ئینانا دهسته کی رایوسومین پیتایدن تاییه ت، ههر ئیک ژی ریژه بنده کا نافخویی یا جودا هه بیت یین کو کار دکهن وه ریژه بندین mRNA. کوده کی بو ماوه یی یی که فن دیته هاتیه ت دروست کردن وه ئه نزیمی tRNA synthetases. ههره سا رایوسومین دهسپییکی یین پیتاید تاییه ت پیشکه فینه.

## جیهانا دی یین نهی The DNA world

### تپینی

گهر دین DNA یین تاک شریتی کو گهر دین RNA دهریت، دهیته پیشکه فیت ل دهی هلبژارتنا پیشه سازیدا دنا ف سیستمه کی فالا ژ خانه یان. و ئافی

گهر دین DNA یین ووت شریت جیگرتو بون ژ شریتین تاک یین RNA، ژهر فی چه ندی بو سیستمین زیندی باشره ییزانینین بو ماوه یی ل سهر گهر دین DNA ب هه لگرن نه ک ل سهر گهر دین DNA. لایه 2-OH یی RNA دهیته هیشتی بکته ته سهر بهنده کی جوت نهسته ری فوسفاتی یی بره خ خوقه، وه DNA گه له ک پتر بهیته وهر گیران ژ RNA. ئه ف پروسیسین ژیکفه کرنی یین ئوتوماتیکی بلسه ز هاتیه نه نجامدان ژ لایه بارودوخین گران ل سهر ئه ردی که فندا. له ورا ژی دهی خانه ئالوژتری هات جینومی وی ژی ژ لایه قه باره ی فه زیده بو، نه گهر ئیو جینویتی پیشی Eugenotes جینومی RNA پرت پرتکری هه بیت، ب کیمی ههر پارچه کا وی جینومی چوبیته دنا ف خانه یه کا خیشکدا داکو یی بژیت، بو باشتر کرنا مگرتیا کو دیژیت خانه یین به ره بابکی هاتیه ناماده کرن ب جینومه کی تمام،

تیورا ههلبژارتنا سروشتی دی بهرهم ئینا جینومی فرہسیسترونی Polycistronic  
 باشتر ههلبژارت، لی پارچهیین جینومی RNA یین مهزنتر کیمت دجیگرن داکو بقی  
 چهندی راین ژهر پروسیسا ژیکفه کرنا ئوتوماتیکی. ژهر هندی ئهو دی ب مفا بن بو گهر دین  
 DNA یین فرہسیسترونی یین جیگرتو بو دهست ب سهر داگرتا کارین بو ماوهیی یین  
 RNA، هوسا دی RNA بجھیلیت بو نهجامدانا وان کاران یین پیتقی ب گهر دین ژیی  
 وان دریزنه بیت. کهفتترین خانهیین بی نافک و جینوم هاتینه نیاسین ب نافک دهستیکی  
 Prokaryotes ب کیمی چوار پروسیسین گرن گ دیشتینه بو ته مامکرنا فی قه گوهاستی:

1. دروستکرنا مونومهرین DNA ب هاریکاریا نهزیمی داشکینه ری جوت فوسفاتی یی  
 نیو کلیوتایدین رایوسومی.
2. کوپکرنا بهروفاژی یا پولیمهرین DNA ب هاریکاریا جینومی RNA.
3. دزیده بونا جینومی DNA ب هاریکاریا نهزیمی DNA Polymerases.
4. کوپکرنا جینومی DNA دناؤ گهر دین RNA یین کارا و نه جینومی وه کی  
 . rRNA، mRNA، tRNA

جینین دابه شکری یین خانهیین نافک دروست یین سهردهم ، پیکدهیت ژ جهین  
 کودکری (ئیکسون) و جهین نه کودکری (ئینترون). راوهستیان و په یوهندی برینا جینان هاتیه  
 زیده کرن ژلایی ئینترونین مفایه کی وه رار کرنی پیشکیشکری. هوسا دیاره کو ئیکسونین  
 جینین جودا هنده جارن دشین دگهل ئیک تیکهل بن ب هاریکاریا میکانیزمین سروشتی بو  
 کودکرنا پروتینین گهلهک کاران نهجام دهن، لی پیکدهیت ژ بوارین ترشین ئه مینی یین  
 پیکفه گریدی. هه ر ئیک ژفان بواران دبیت فرمانه کی تایهت هه بیت (وهک خو پیکفه گرتن  
 دگهل وه رگه کی، دروستکرنا شیوهیه کی لیکبادایی... هتد). دبیزنه فی پروسیسی تیکه لبونا  
 ئیکونان Exon Shuffling. هوسا دیاردبیت کو ب شیوه کی بهر فرهه دناؤ جیهانا  
 DNA یا نافک دروست یین پیشی هاتیه ب کارئینان.

## شروع کرنا وەرپار کړنې

### Phylogenetic Analysis

پروتین ژبه ر فاکتورین نافخوی (نانکو میکانیزمین خوچاک کړنې) و هوکارین دهره کی (وه کی بازدانین ژینگه هی) ب له ذاتین جودا جودا پیشکه فتنه، پروتینین باش هاتینه پاراستن و ب تنی شیان خول بهر هنده ک گهورینین ساده بگرن، لی هنده ک پروتینین دی شیان گه له ک که شه فریتان ب میژن بی کو کاری خو ژ ده ستبدن، که شه فریتا ریددوت ژ دهرقه ی جهی کو کارین چالاک ب خو قه دگریت، دبیت خو لهر بگرت و ه ک که شه فریتین سروشتی بین ه لبرارتی ب دریژیا ده مین جیولوجی، نه ق که شه فریته هیما کریه سهر خرفه بوین بهرهبایکین جیولوجی. نه گهر هوسا بهیته هزرکرن کو نه ق که شه فریتین سروشتی خرفه بوینه د دریژیه کا گه له ک جیگر دا بو پروتینین باش پاراستی، دی یا په سهند بیت بو ریځخستنا پاترنه کا لقدار یا داره کا وەرپار کړنې (Phylogenetic Tree یا Cladogram) یان (Evolutionary Tree).

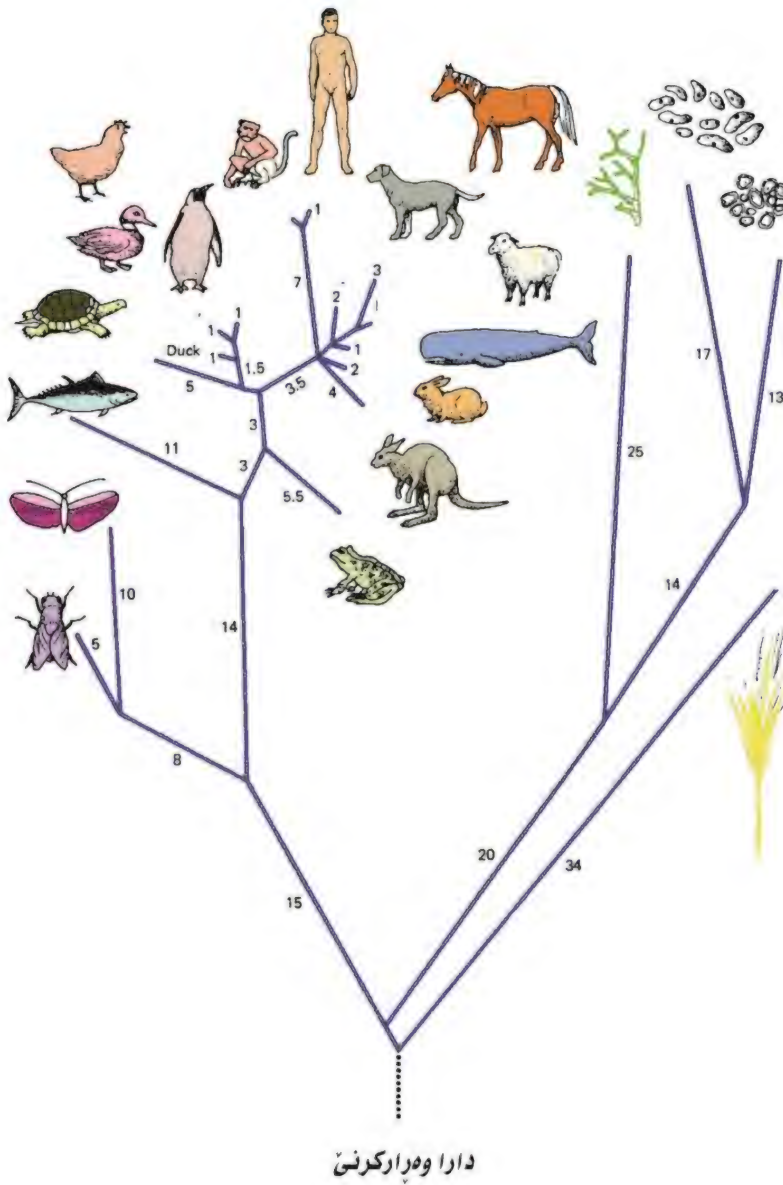
## وهرپار کړنا خانه یین نافک دروست

### The Evolution of Eukaryotic

ل دهمه کی دهاته هزرکرن نافک دهسپیکي گه له ک سهر ب پروجینویتی گریمانکریقه دچیت (پروجینویت بهر به لافترین باپیرکی ههمی خانه یانه بهری کو جینوم په یادبیت)، ههروهسا دهاته هزرکرن ههمی نافک دهسپیکي سهر ب ییکودوقه دچن نه ک سهر ب نافکین دروست، پشتی هینگی گه له ک جورین نافک دهسپیکان هاتنه قافارتن بو به کتریا یین دروست Eubacteria لی نیمچه میرگه ها دی یا نافک دهسپیکان دگوتی ناریا Arechea. ناریایی ژینگه هین جودا جودا داگیر کرینه نه قین کو گه له ک د بهر به لاف دهمی ژیانې بو ییکهم جار دهست ب وهراری کری، ژ بهر قی جهندی ب رهنه کی بهر به لاف دهیته دیتن کو به کتریا یین راسته قینه ژ ناریان پیشکه فتنه، نافکین دروست ژی ژ به کتریا یین دروست ب

رهنگه كې ھېدى ھېدى وەرار كړينه. گه لكه جوداھى دهينه ديتن بو ژيگه كړنا فان ههردو نيمچه ميرگه هان. هندهك سيفه تيئن ئاركيان د به شدارن دگه ل به كتر يايين دروست (وهك جينيئن rRNA tRNA، و ژ ئينترونان پيكد هيت).

پشت به ستن ل سهر قې شروقه كړنا ريژ به ندين نيوكليوتايدان دنا 16s rRNA يين باش پاراستي ل دهو گه لكه بونه وهران، زانا كارل وسي Carl Woese ل سالا 1977 پيشنيار كر كو ئاركيان ژ به كتر يايين دروست دجودانه، ههروهكي كا چهوا ئهو ژ نافكيين دروست دجودانه. ئه قرو هوسا دهينه هزر كرن كو ئه هه سى هيله ژ هه مان پروجينوي تي Progenote دهينه خار. بونه وهرين نافك هه، دبیت به ري 3.5 بليون سالان دهر كه فتن ل چه وانيا پهيديا بونا په رده يين نافكي هيشتا مايه تشته كي قه شارتی ل ديف گريمانا دروستبو قونا په رده يان، نافكيكدا چونكه يان پتر ژ په رده يا پلازمی دورماندور پروجينوي تي ئيگرتي يه و ژ په ردا پلازمی قه بويه و په رده يه كا دوو تا يا په رده يا نافكي دروستكريه. رهنگي نافكيكدا چونا په ردا پلازمی هاتيه نيشاندان دويني 12.2 و راستيا وي چه ندي د سالمييت كو نافكيين خانه يين نافك دروست يين سهردهم په رده يه كا دووقات هه يه ژ دوو تهخين به زي پيكد هيت، تبينيا هندي بكه كو به شه كي نافه نده پلازمه توري يا به رده واهه دگه ل په ردا ژ دهرقه يا به رگي نافكي. بنياتي مايو كوندريايي ل دهو نافك دروستا هيين نويتز دهينه شروقه كرن ل ديف تيورا هه قزيانيا نافخويي يا ديژني ئيندوسيمبايوزس Endosymbiosis Theory، هندهك خانه يين كه فن شيابينه هندهك دندكين خوارني ب كريارا نافكيكدا چونا خانه يي قوتبدن ب هاريكاريه په ردا خو يا پلازمی.



ویٹی 12.1 دارا و ہر اکرنی



یا په سنده نه گهر ب کیمې خانه یه کا مهن و گه نیکه ر به کتريايه کا هه ناسه دانې يا بجيکت  
 قوتدهت، لي نه شيابيت وي به کتريايي هه رس بکت، نه هه هتريانيا نافخوي شيابه ل وي  
 ژينگه هي بمينيت کو ماده وي خوراکي لي ناماده بويه و دشت خو ژخانه يي دي يي  
 نيچر کرنې قه شيريت، ل ديف قې چهندي خانه خوي يا به کتريايه ک خوراي مفايه کي چالاک  
 بو هه ناسه دانې ب ده ستقه نيابه بو نه جامدانا پروسيسا گه نيني، نه مفاي ته مامکه ر پيشکه فتيه  
 بو هه هتريانيي Symbiosis (مهرم ژي پيکفه ژيان) ب رهنکه کي کو ئيدي چ کانديد  
 نه شين بي يي دي بژين. به شه کي قې ليکگهورينا دووسه ر پيکدهيت ژ قه گوهاستنا پتريا  
 جيني هه هتريانيا نافخوي يا به کتري بو نافکا خانه خوي، بارا پتريا گهردين بارگه موجه ب  
 وه rRNA، mRNA، tRNA، و هنده ک پروتين کو نه شين دنا فپه ردين فان  
 نه نداموکان را بورن، دفت بهينه دروستکرن ژلايي جينومي فان نه نداموکان قه، نه هه  
 پروسيسه پيشنياري دکته سه ر هندي کو نه هه هاتينه گهورين بو مایتو کوندريا يي خانه يي  
 نافکين دروست و پيشکه فتي ب کيمي بهري 105 بليون سالان.

### تېبني

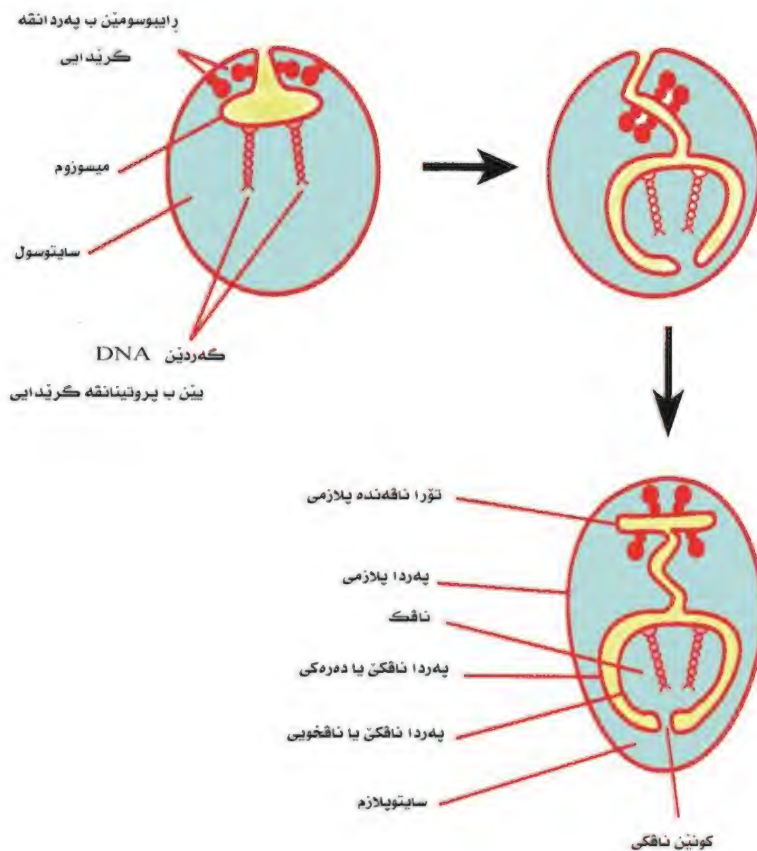
#### جوره کي به کتريايين مور و روش

نه پيکها تي کو شيانيت خو بو کريارا روشنه پيکها تي ژده ستداينه، لي زنجيره يا خويا  
 هه ناسه دانې پاراستيه. دهپته گرمانکرن به کتريايين چونا ناف خانې دانیشان بدهت

حاله ته کي به تر دهپته دروستکرن بو وه رارکړنا کلوروپلاستان ب ريکا هه هتريانيا  
 نافخوي ژ حاله تي مایتو کوندريا يي، خانه يه کا نافک دروست يا هه وايي وخوره (خانه يه کا کو  
 مایتو کوندريا هه بيت) دهپته پيشنيارکرن به کتريايه کا راست يان پتر ژ ئيکي ووت دابيت (ب  
 تايهت به کتريايين ژجوري سيانو به کتريا) نه هه به کتريايه کريارا روشنه پيکها تي ب نوکسجيني  
 نه جامددهت،

پروسيسا وه رارکړنا فان به کتريان بو کلوروپلاستان، هه هتريانيا نافخوي هنده ک جيني خو  
 بو جينومي نافکي بجهيلاينه، لي نه هوسا زور وه کي وي يابه کتريايه وه راکري بو

مایتو کوندریایی. لی هەر وه کی مایتو کوندریایی، کلوروپلاستین پیشیی هه می جینین تاییه ته ند کرنا tRNA ، rRNA بو دروست کرنا پروتینان دناڤ کلوروپلاستی دا هیلاینه.



## وینی 12.2 دروستوبنا پهردا ناقه کی یا دووقات

گه له گه به لگه پشته فانيا تيورا هه فزيانيا نافخوى بو بنيايى كلوروپلاست و مایتوكوندريايى دكه. نه هه ننداموكه تا رادهيه كى مه زن قه بارى وان نيزيكى يى به كترى يى به، ديسان جينومى به رمايك دنا هه گرده كا DNA يا تاك و گروفر، پروتين هيستون دنا دا نينه ههروه كى جينومى به كترى يى. ههروه سا نه هه دوه ننداموكه ب رهنگه كى نه توفى زنده دهن ب ريكا گه شه كرن و دابه شونا فان ننداموكان ب شيوه كى وه كى يى دابه شونا دو كه ربونى يا به كترى يان.

دروستكرنا پروتينان ل ده هه مایتوكوندريا و به كترى يى ده هته راوه ستاندين ژلايى هه مارهيه كا نه نتيابوتيكان نه هه رايوسومين به كترى ژ كاردئي خيت. لى كارتى كرنه كا كيمتر ل سه ر رايوسومين دنا سايتوبلازمى نافكين دروستدا ههيه. پولپيتايدين دروستبوى وسه ره لداى ل ده هه به كترى يى. مایتوكوندريا و كلوروپلاستان N-formylmethionine ل دوماهيا ترشين نه ميني ههيه.

جينومى مایتوكوندريا و كلوروپلاستان گه ردین rRNA, tRNA كودكه ت بو سيسته مى وان يى دروستكرنا پروتينان، ههروه سا رايوسومى ههردوه ننداموكان ژلايى قه باره و پيكهاتنيقه وه كى رايوسومى به كترى يى به. ل دوماهي ژى تيورا هه فزيانيا نافخوى وى راستيى دسه لمينيت كو ههردوه ننداموكه خودان پهردين دوو قاتن، پهردهيا نافخوى وه كى پهردا پلازمى يا نه ژادين هه فزيانيى نه ناكوى به كترى يى و پهردا دهره كى ژى وه كى پهردا پلازمى يا نه ژادين خانه خوى يين خورهيه Feeder.

### سه رنج راكيشان

تيوره كه ههيه پيشيار دكه ت كو قامچى و كولك ل ده هه خانه يين نافك دروست، ژ به كترى يين لفوك هه فزيان ل سه ر رى خانه يين نافك دروست دروستبونه

## پرسیارین شروفه کری

پ12.1\ نه ری تو هزرده کی ئینترون Introns سیفته نه کا نوی جینومی بیت یان

ژی پهیدا بویه ل دهه فورمین پیشی یین ژیانی؟

نه فوروکه ئینترون گهلهک دهیته دیتن دناؤه جینومی نافکین دروست دا و ناهیته دیتن ل دهه هه می جورین بهر به لاف یین به کتریان. لی نه گهر ئینترون ل دهه جینومی پیشی هه با بارا پتریا به کتریا و نافک دروست یین ساده دیت وان ژ دهست دابیت ل ژیر فشارا هه لبارتنی بو وه رارکرن جینومی خو بو زیده بونه کا بله زتر ومه زاختنا وزهیه کا کیتر. ژلایه کی دیقه نه گهر ئینترون ل دهه جینومی پیشی نه بیت. لی ب میکانیزمین تیکه لکرنی چوبیته دناؤدا، نورگانیزمین ساده تر دیت بهر دژی فی پروسیسی کرنا رابانه، ههر چه واییت ریدانین ئیکرنا هه ره مه کی دی کودکرن تپشین نه مینی یین بنه روت ژ نافهت نه کی دی پاریریت. شروفه کرنین ل هه می جهین کهفن، تا رادهیه کی مه زن دیار دکهت کو پروتینین باش پاراستی دشیته هاریکاریا چاره سه رکرن فی ئاریشی بکهت.

پ12.2\ مفای ب کارئینانا ریزه ندین نیوکلئوتایدی چیه دکریارا شروفه کرنا

وه رارکرنی دا؟ نهک ب کارئینانا ریژه ندین تپشین نه مینی؟

ریژه ندکرن نیوکلئوتایدان گهلهک بله زتر و کیتر یا گرانبه هایه ژ ریژه ندکرن پولیپیتایدان، ههتا کو بره کا کییم یا DNA دناؤه فوسلین بهری 100 ملیون سالان ب سه رکهفتیان هاتینه ریژه ندکرن ب هاریکاریا کارئینانا ئامیری

PCR ٻو مهڙنڪرنا DNA ل ڦيري چ رڳيڻ بهراوردڪرني نينن ٻو زيده ڪرنا بايتن بچوڪ يڻن پوليسيتايدان ٻو ناستهڪي پيٽشي ڙ ٻو ريزبه نڪرني زيده باري هندي ريزبه ندين DNA دشين بازدانين بي دهنگ بهروفاڙي بڪهت لي شروفه ڪرني پروٽيني نه شيڻ. پتر ڙ ڦي چهندي شروفه ڪرني DNA ناهي ته شڪاندن ٻو ريزبه ندين ڪوڊڪرنا پروٽينان، لي دهه مان دهه ما دشين بهي ته ب ڪارئينان به هيلين ڪو rRNA tRNA، دروستدڪهن. ههروه سا ريزبه ندين ڪونٽرولڪرنا نه ڪوڊڪرني و ئينٽرونان و فلاهيان Spacers يان هه پارچه ڪا جينومي.

### پ 12.3 \ ٺهو چ ڪاره په ردهيڻ نافڪي بي خزمه تا هندي دڪهت ڪو مفاهي ڪي هه لڙاڙتي دده ته ڦي خاني ل سهر خانه يه ڪا بي نافڪ؟

په ردهيڻ نافڪي، رايوسومان و گهلهڪ گهردين دي يڻن سايٽوبلازمي يڻن مهزن و دناڦ سايٽوسولي دا دورپچڪري دپاريزيت. mRNA يي دهسپيڪي دهيه ڪوپيڪرن ڙ جينيڊابه شڪري ڪو دڦيت دناڦ هڙماره ڪا پروسيسا را بيورن، وهڪي نه هيلانا ئينٽرونان ويڪفه گريڊانا ئيڪسونان بهري ڙ خاني ب دهر ڪهڻ و دناڦ سايٽوپلازميدا ڪو بهي ته وه گيران ٻو پروٽينان. بي پهردا نافڪي ٻو ڙيڪجودا ڪرنا رايوسومان ڙ Pre\_mRNA، گهلهڪ پروٽينيڻ وه گيرايي دي ڙ ريزبه ندين ترشين ٺه ميني يڻن ئينٽرونان پيڪهيڻ ڪو ئيدي ناهينه ڙيڪفه ڪر. ٺهڻ چهنده دبيت بيهه ٺه گهري پهيدا بونا پروٽينيڻ ڪورت، ٺه گهر رايوسوم توشي ڪودونه ڪا راوستاندني Stop Codon بيت دناڦ ئينٽرونه ڪيدا.

## فهرهنگ

- **Adinine** نهدين  
نیکه ژ هردوو تفتين نايتروجيني بين پورينان دناؤ گهردين DNA و RNA
- **Amino Acid** ترشي نهميني  
گهرده کا نهنامي يا بچوکه کو دهيته دهربرين بهردی بناغهي يی دروستکرنا پروتينان،
- **Anaphase** قوناغا نامادهي  
قوناغه کا دابهشونا ناسايي يه تيدا نافهندوکين کروموسومين دوجارکيوي پارچه پارچه دبن
- **Antibody** دژهتن  
پروتينه کا فره نيمچه يه که يه دهيته بهرههمينان ژلايی خانهين B-cell و کارليکی دگل نهنتي جينينان دکهت نهفين لسهر لهشي تهين بياني بين دهينه دناؤ لهشي دا
- **Antigen** نهنتيجين  
گهرده که ديته نه گهری هاندانا بهرس دانا بهرگريا لهشي مروفي و پاشي چالاک دکهت

- دژبه رامبه ر Antiparallel  
رېځخستنا ژ سهرى بو كورېي يا دوو زنجيره يي نه ليكبادايي يين DNA  
يې جوت شريت
- به كتر يا خور Bacteriophage  
فايروسه كه توشى خانه يه كا به كترى دبیت، ههرديسان وهك څيكتهر  
بكاردهيت بو تيكرنا DNA يې بياني بو ناف خانه يه كي
- ته كنولوژيا زيندى Biotechnology  
پروسيسا گوهورين و دهستكارى كونا خانه يان يان گهردين زيندى يه ب  
رېكيځن تاييه ت
- كاربوهايدرات Carbohydrate  
جوره كي گهردين مهزنه وه كي شهر كر و نيشا و بهزى
- خانه Cell  
يه كه يا سهره كي يا ژيانا گشت زينده وهرانه
- نافه ندوك Centromer  
به رته نگوونه كا مهزن يا كروموسومى يه، و دكه څيته جهه كي تاييه ت يې  
كروموسومى و گه لهك جارن دبېته ريكه كا گرنگ بو قافارتنا كروموسومان.
- كروماتيد Chromatid  
گهرده كا DNA گه لهك دريژ و تاكه ، ههرده سا دگهل پروتينين تاييه ت  
ب ويځه نيځه كا كرو موسوما دوجار كيږي دروستدكه ت
- كوډون Codon  
تريپليته كا به رده وام يا mRNA يه كو ترشه كي ئه مينى يې تاييه ت  
دروستدكه ت .

- جووت تفتین ته مامکه Complementary Base Pairs  
جووتین تفتین DNA نه کو بریکا به ندین هایدروجینی پیکه دهینه  
گریدان، نه دین ب سایینی فیه دهیه گریدان و گوانین ب سایوسینی فیه دنا  
جووت شریته کا DNA یا لولهیی

- Crossing Over ل سه رابورین  
ریدانه که دماوی قوتاغا نامادهیی یا ئیکی دا پیدادیت دهی کو کروماتید  
پارچین خو لیکدگهورن، نه فیه چنده هه مه جوریا بو ماوهیی زیده دکته

- Diploid جوت کومه لا کروموسومی  
زارافه که بو وان خانه یان دهیه بکائینان دهی دوو سیتین کروموسوما  
هه بن

- پهلهری دی ئین نهی DNA Polymerase  
نه نریمه که تفتان بو لایه کی DNA یی دوجارکیوی زیده دکته،  
ههروه سا نهو تفتین خهلهت هاتینه دانان ژ جهی وان رادکته و تفتین  
دروست دانیه جهی وان

- پروبین دی ئین نهی DNA Prob  
یزبه نه ده کا کورت و دهست نیشانگری یا DNA یه کو بینه کا تاییهت  
فه دگوهی ریت . دهی دهیه دانان دنا فیه نه کی بایولوژی، پروب دی دگهل  
ریزبه ندین ته مامکه ر جوت تفت دیت

- DNA Replication دوجارکیون  
دروستکرنا جوت شریته کا DNA یا الیکبادیه ، پیزانان ژ شریتن  
بابکی وهر دگریته وه قالب

- Elongation دریزبون  
قوتاغه کا دروستکرنا پروتینانه کو تیدا رایوسوم دهیه گریدان دگهل  
ئاویتی دهستی کرنی و ترشین نه مینی پیکه گریدهت



- **Enzyme** ئەنزىم  
جۈرەكى پروتىنايە دېتە ئەگەرى بىلەز ئىخستى كارلىكىن بايوكىمىيى يىن  
تايەت بى كۈ شىۋى ۋى بەيتە گھورين يان ژناقېرن .
- **Eukaryote** ناك دروست  
خانەيىن ئالوزن و گەلەك ئەنداموكە تىدا ھەنە، ھەروەسا كەرەستىن وان  
يىن بوماۋەيى ژى دناۋ ناكەكا جوت پەردەيى دا دھىتە ھەلگرتن .
- **Exon** ئېكسون  
رېرەندىن تفتىن DNA يىت جىنەك نە كۈ ترشىن ئەمىنى دروستدەكەت.
- **Gene** جىن  
رېرەنەداكا DNA يە كۈ خانى فېردەكەت بو بەرھەم ئىنانا پروتىنان
- **Gene Expression** دەربرىنا جىنان  
پروسيىسا كۈپىكرنا جىنەكى و ۋەرگىرانا ۋى بو پروتىنەكا تايەتە،
- **Genome** جىنوم  
گشت كەرەستى بوماۋەيى يى دناۋ خانان زىنەدەۋەرەكى تايەت دا دھىتە  
بىناقكرن مىرات يان جىنوم
- **Golgi Apparatus** دەرگەھى گولچى  
ئەنوكەككى دناۋ خانەيىن ناك دروستدا ژ كىسكىن پەردەيى يىن پەحن  
پىكەدھىت كۈ تىدا پىكەھاتى يىن دەردانى دھىتە پاكىتكرن
- **Growth Factors** فاكترىن گەشەكرنى  
ئەو پروتىن يى دىنە ئەگەرى ھاندانا كرىارا دابەشۋونا ئاسايى
- **Haploid** تاك كۈمەلا كروموسومى

ئەو خانەيىن بىتنى سىتەكى كروموسومان ھەبىت يان ژى نىقا ھژمارا  
كروموسومان دناۋ لەشە خانەيان دا .

• ھېلىكەيس Helicase

ئەنزىمە كە دىيىتە ئەگەرى ژىكشە كرنا جوت شرىتا DNA يا تىك ئالىيى

• ھىستامين Histamine

ماددەيەكى بايو كىمىيى يە خانەيىن ماست mast cell دەردەن بو  
پەيدا كرنا نىشائىن ھەستىارى

• ھورمون Hormone

ماددەيەكى بايو كىمىيى يە دەيتە دەردان ژلايى ھندەك گلاندىن تايىت  
دناۋ لەشى دا و برىكا زفروكا خوينى دگەھنە جھى مەرەم و كارتىكرنى ل سەر  
دكەت .

• ئىنترون Intron

رىزبەندىن تفتانە دناۋ جىنەكى دا كو دەيتە كويىكرن لى باجا خوۋ لدەۋ  
mRNA ددەت بەرى بەيتە ۋەرگىران بو پروتىنان

• لەھىم Ligase

ئەنزىمە كە دىيىتە ئەگەرى دروستكرنا بەندىن ھەفھىزىي دناۋبەرا پەيكەرى  
فوسفاتى و شەكرى يى گەردىن DNA

• بەز Lipid

جورەكى گەردىن ئەندامى يە كو ھژمارا گەردىلىن وى يىن كاربونى و  
ھايدروجىنى ژئوكسىجىنى پتە ، زەيتى و دوھنى ب خوۋە دگريت

• كىمە دابەشون Meiosis

جوره کې دابه شونې په دناډ خانه يې توخي دا ريدهت كو ټيدا هژمارا  
 كروموسومان بو نيڅا وان دهپته كيمكرن بو دروستكرنا گهميتن تاك كومه لا  
 كروموسومي

- نار ئين ئه ي پهمنيږ Messenger RNA  
 جوره كې نار ئين ئه يه كو پيرانين بوماوه ي هلدگريت و دگه هپته سهر  
 رايوسومان بو دروستكرنا پروتينه كا تايهت

- تيوين هوير Microtube  
 جوره كې تيوين قالا يه ژ پروتيني تيوين پيكد هين و به شه كې په يكه ري  
 خاني پيكد ئينيت

- ميسزنس Missense  
 كه شه فريتا گهورينا تفته كې تاكه كو ترشه كې ئوميني ئيك دئخيت دناډ  
 به ره همي وي ي پروتيني دا

- وه راركرنا گهردي Molecular Evolution  
 گهورينا ريږه ندين DNA و پروتينا نه ب دريږا هيا وه ختي، دهپته ب  
 كارئينان بو زانينا هندي كا چهند جورين سهردهم خو ژ بابوباپيران دوير  
 ئيخستيه

- كه شه فريت Mutation  
 كريارا گهورين د جينين دروستكرنا پروتينا نه دايه كو كارتكرنه كا  
 راسته خو ل سهر روخساري ژده رقه يي زينده وه ري دكهت

- هلبزارنتا سروشتي Natural Selection  
 پروسيسا جوداكار يا مانه دزياني و زيده بونا هندهك تاكين خودان  
 روخساره بابه تين تايه تمه ند دناډ ژينگه هاكا تايه تدا كو دبیت له ره له را ئه ليلان  
 دناډ به رباباكيڼ لدويڅ دا ريكيڅخيت

- كەشە فرىتا نەھەستىيىكەر Non-Sense Mutation  
جۈرەكى كەشە فرىتا خالەكى يە كودونى دروستكرنا ترشەكى ئەمىنى  
دگھوربت بو كودونى راوہستاندى، دروستكرنا پروتىنى د راوہستىنىت بەرى  
ژفانى ب دوماهى ھاتنى

- نيوكلېوتايد Nucleotide  
بەرېن بناغەبى يىن دروستكرنا ترشىن ئەمىنى نە ، پىكدهين ژ گروپەكى  
فوسفاتى ، تفتىن نايىزوجىنە و شەكرەكا پىنج كاربوونى

- ئەنداموكة Organelle  
ھندەك پىكھاتى يىن تايەتن دناۋ خانەيىن نافك دروستدا و ب پەردەكا  
دووتا ھاتىنە نخافتن و كارەكى تايەت ئەنجام ددەن ۋەكى مايىتوكوندريا و  
كلوروپلاستان.

- زنجىرا كارلىكىن پولىمەرەيزى PCR  
تەكنىكەكا تايەتە بو مەزىنكرن و زۆركرنا رىزبەندەكا بچوك يا DNA  
يى ئەو جىنا مە دقېت ل سەر بىت، ب ھارىكاريا ئەنزىمى پولىمەرەيز و پروبان  
دەيتە ئەنجامدان .

- پلازمىد Plasmid  
بازنەكا بچوك يا DNA و جووت شرىتە ، دەيتە دىتن ل دەۋ بەكتريايى و  
ھندەك جورېن ھىقئىنان، ب كاردەيت ۋەك فىكتەر د تەكنولوژيا DNA يى  
تىكەل كرى دا .

- فرەكومەلا كرروموسومى Polyploid  
خانەيەكە سىتەك يان پىز ژ سىتەكى زىدە يى كرروموسان تىدا ھەيە .

- پرايمەيس Primase  
ئەنزىمەكە دەيتە ب كارئىنان بو بنىاتنانا پرايمەرەكى بچوك يى RNA ل  
دەستىيىكا پارچەكا DNA يى دوجار كىبوى.

- **پریون Prion**  
دندکه کا پروتینی یا تووشکهره و نه خوشیان تووشی میښکی دکهت، دبیت ب شیوه کی بوماوویی بهینه فه گوهاستن .
- **پیکهاتی چواره ی Quarternary Structure**  
پروتینه که پتر ژ نیمچه یه که یه کا پولیپیتایدی هه یه .
- **وهرگر Receptor**  
پیکهاتی که ل سهر خانی، بههرا پتر پروتینن کو دگل گهردین تایهت ئیک دگریت فه دگوهریزته دناؤه خانی دا.
- **دابه شیونا داشکاندن ی Reduction Divission**  
ئیکهم قوناغا دابه شیونا کیمه دابه شیونی یه کو تیدا هژمارا کروموسوما دهیته کیم کرن بو نیقا وان .
- **فورکی دوجارکیونی Replication Fork**  
بهشی فه کری یی وی سهرکی جوت شریتا DNA یه یی کو دوجارکی لی دهیته.
- **ئهنزیمی برینی Restriction Enzyme**  
ئهنزیمه که دهیته وهرگرتن ژ به کتریایی و ریژه بنده کا DNA ل جهه کی گهلهک تایهت دبریت .
- **ریتروافایروس Retrovirus**  
جوره کی فایروسین RNA کو ئهنزیمی کوپیکهری بهروفاژی ب کارئینیت بو بهرهم ئینانا DNA ژ RNA یی فایروسی. ئه ف دی ئین ئه یی نوی دچيته دناؤه جینومی خانه خوی دا و دهست ب زیده کرنا فایروسان دکهت.

- رايوسوم Ribosome  
ئەنداموگەكە ژ RNA و پروتېن پەيدا كىلىدۇ ۋە يا تەرخان كىرى يە بو  
دروستكرنا پروتېن .
- پرايمەر RNA Primer  
رېزېندەكا بچوك يا ناكە تېشى RNA يە دەيتە ب كارئېن بو  
دەستېكرنا دوجار كېونا DNA .
- كروموسوم سېكىسى Sex Chromosome  
كروموسومەكە ژ وان جېن پەيدا كىلىدۇ يېن پەيوەندى بچورى رەگەزىقە  
هەي، مروفى ئېر كروموسومەكا X و ئېكا Y هەنە ، لى يا مى دوو  
كروموسومىن X هەنە .
- قەگەستنا ھېمايان Signal Transduction  
زنجىرەكا كارلىكىن بايو كېمىيى نە كو پېرېنېتن ھاتىنە وەرگرتن ژ دەرۋەي  
خانى دىئىتە ژورۋە و خانى ھاندەت بەرسقا وان بدەت .
- كەشەفرىتا ژ دەرۋەي Spontaneous Mutation  
گھورىنەكا بو ماوھى يە ژ ئەنجامى خەلەت جوتېونا تفتېن نوكلىوتايدى  
پەيدا دىت
- خانەيىن تى T- Cells  
جورەكى خانەيىن لىمفوسايتى نە و رولەكى گرىگ د بەرسقانا بەرگىرى  
يا لەشى مروفى دا هەيە .
- شرىتا قالب Template Strand  
شرىتا DNA يە كو پېرېنېتن بو ماوھى ئەقېن دەيتە كوپىكرن  
دەلگىرەت .
- كوپىكرن Transcription  
پروسيىسا دروستكرنا RNA يە ژ DNA

- وه رگيران Translation  
پيکفه گريڊانا زنجيره کا ترشين ئه ميني يه ل سهر بنياتي ريټرونڊين تفتين  
تريپلټان ل سهر گهردين mRNA .
- جهليکگهورين Translocation  
پروسيټساليکگهورينا پارچهين کروماتيدانه دناقبه را کروموسومين  
نه وه کههڏ دماوي کيمه دابه شوني دا.
- فاکسين Vaccine  
نه خوشي پهيدا که ره کي لاواز کري يه يان پارچه کا له شي وي وهک ديواي  
خاني يان قامچي کو سيسته مي بهرگريا له شي هان ددهت بو بهرهم ئينانا  
دژه ته نان .
- فايروس Virus  
دندکه کا تووشکه ره ژ ترشه کي نافکي دناف بهرگه کي پروتيني هاتيه  
هه لگرتن و جينومي خانه خوي ب کار دئينيت بو زيده بوني.
- زايگوت Zygote  
قوناغا کا گه شه کرنا مروفي يه بهري ژدايک بيت کو ژ پيتاندنا هيکي ژلاي  
سپرمي فه پهيدا ديت و ماوي دوو حهفتيان فه دکيشت هه تا کو سوري لانک  
دروستيت .